

발 간 등 록 번 호

11-1710000-000067-10

# 2016년도 뇌연구촉진 시행계획

2016. 8



미래창조과학부



교육부



산업통상자원부



보건복지부





# 목 차

I. 계획수립의 배경	1
① 추진 배경	1
② 추진 체계	2
③ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획의 개요	3
④ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획 목표	6
II. 2015년도 추진실적 및 성과	8
① 추진 실적	8
② 연구개발 성과	11
III. 국내외 뇌연구 동향	13
① 해외 뇌연구 동향	13
② 국내 뇌연구 동향	20
IV. 2016년도 추진계획	23
① 추진전략별 '16년도 세부 추진계획	23
② 투자 계획	24
③ 뇌과학 발전전략 수립 추진	26
④ 부처·기관별 추진계획	27
⑤ 시사점 및 향후 방향	37
⑥ 수립절차 및 일정	39
참고자료	40
① 2015년도 주요 연구개발성과	40
② 부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획	75
부록 : 2016년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용	76





# I . 계획수립의 배경



---

① 추진 배경

---

② 추진 체계

---

③ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획의 개요

---

④ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획 목표

---



## I

# 계획수립의 배경

## 1

### 추진 배경

#### □ 수립 필요성

- 「제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획(’ 13~’ 17)」에 포함된 각종 실천과제들을 내실 있게 추진할 수 있도록 매년 연도별 시행계획을 수립·이행

#### □ 법적 근거 : 뇌연구 촉진법

- ◆ 미래창조과학부장관은 뇌연구촉진법에 따라, 관계중앙행정기관의 뇌연구 촉진을 위한 계획을 종합·조정하여 「생명공학종합정책심의회」의 심의를 거쳐 뇌연구촉진기본계획을 수립(동법 제5조)
- ◆ 관계중앙행정기관부처의 장은 「뇌연구촉진기본계획」의 시행을 위하여 매년 「뇌연구촉진시행계획」을 수립하고 이를 시행(동법 제6조)

※ 관계부처 : 미래창조과학부, 교육부, 산업통상자원부, 보건복지부(뇌연구 촉진법 제14조)

#### □ 추진 경과

- ’ 99.7월 : 제1차 뇌연구촉진기본계획(’ 98~’ 07) 수립
- ’ 07.12월 : 제2차 뇌연구촉진기본계획(’ 08~’ 17) 수립
  - ’ 2017년까지 뇌연구 분야 세계 7위 기술강국 진입’ 을 목표로 중장기 뇌연구 발전 비전과 전략 제시
- ’ 13.6월 : 제2차 뇌연구촉진기본계획(2단계, ’ 13~’ 17) 및 시행계획(’ 13) 수립
- ’ 16.4월 : 2016년도 뇌연구촉진시행계획(’ 16) 수립

#### □ 추진 방향

- 제2차 뇌연구촉진 2단계(’ 13~’ 17) 기본계획에서 제시된 주요 과제들의 충실한 실행을 위해 부처별 중점 추진방향 및 사업들을 포괄하여 2016년도 시행계획 수립

## 2

## 추진 체계

### 추진 절차



### 관계부처별 역할(뇌연구 촉진법 제14조)

부처	역할
미래창조과학부	<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;D의 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 기초분야의 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>
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 뇌연구 결과를 생산 및 산업 공정 등의 분야에 효율적으로 응용하기 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

## 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획의 개요

## □ 2단계 기본계획 비전과 목표

## 비 전

‘창조적인 뇌연구’로 삶의 질 향상 및 미래 신산업 창출  
- 뇌연구 분야 세계 7위 기술 강국 진입 -

## 목 표

		'07년	'11년	'17년
과학기술논문창출		13위	11위	7위
특허기술경쟁력		8위	6-10위	7위
연구개발인력		2,000명	3,000명*	9,300명
실용화성과	뇌시장규모	7,600억	1.5조**	3조
	성과확산***	8건	12건	30건

\*연구개발인력은 연구원/대학원생 포함 6,000명 추산

\*\* 뇌질환치료 관련 의약품 및 기기시장 포함 추정치

\*\*\* 기술료, 기술이전 및 기업창업 등

## 추진 전략

## 실천 과제

R&D 핵심역량  
강화의 가속화

전략적 투자를 통한  
원천기술 확보  
경쟁력 제고를 위한  
전문인력양성  
국제공동연구 및 협력  
내실화

연구개발  
시스템 제도화

연구개발 지원체계  
효율화  
  
뇌연구 관련 네트워크  
강화

실용화 촉진 및  
연구개발 성과 확산

뇌연구 자원연계 및  
실용화 촉진  
  
뇌연구 성과 확산



## □ 2단계 기본계획 중점 방향

### <2단계 기본계획 중점 방향>



## □ 2단계 기본계획 추진 전략 및 실천 과제

【전략1】 “R&D 핵심역량 강화의 가속화”를 위해 ①전략적 투자를 통한 원천기술 확보, ②경쟁력 제고를 위한 전문인력 양성, ③국제 공동 연구 및 협력 내실화 등 3대 실천과제 추진

【전략2】 “연구개발시스템 제도화”를 위해 ①연구개발 지원체제 효율, ②뇌연구 관련 네트워크 강화 등 2대 실천과제 추진

【전략3】 “실용화 촉진 및 연구개발 성과 확산”을 위해 ①뇌연구 자원연계 및 실용화 촉진, ②뇌연구 성과 확산 등 2대 실천과제 추진



## □ 2단계 기본계획 투자 계획 및 인력 목표

### ○ 투자 계획

- 계획기간('13~'17년)중 미래 유망기술 및 중점분야 육성 사업과 뇌연구원 및 대형 신규사업 투자에 총 6,245억원(국비)이 소요될 것으로 추정

※ '07년 수립시 소요예산(1조 5,000억원: '08~'17) 대비 61.9%수준의 총투자  
(총 투자규모는 국가재정운영계획 및 예산편성 과정에서 변경 가능)

(단위 : 억원)

년도	뇌연구비*	IBS**	뇌연구원***	총액
2013	561	200	103	864
2014	589	200	360	1,149
2015	619	200	443	1,262
2016	650	200	561	1,411
2017	682	200	677	1,559
총 액	3,101	1,000	2,144	6,245

\* '13년도 계획치 561억원 기준으로 국가재정운영계획('12~'16) 상의 정부연구개발

투자증가율(5%)과 시나리오 기법을 적용하여 예산 추계

\*\* 2개 IBS 연구단 기준('13년도 예산은 50% 그룹리더 선발 기준 추정)

\*\*\* 한국뇌연구원 중장기 예산(안)(출처 : 한국뇌연구원 중장기발전계획 기획연구('12, 생명(연))

#### ○ 연구인력 목표

- 연구인력 목표달성('17년 9,300명)을 위해서는 뇌연구 관련 학과신설 및 기존 프로그램의 정원 증가, 뇌관련 임상인력의 연구 진흥, 이종 기술 융합을 통한 연구인력 유입 등 인력증대 전략 필요

#### < 연구인력 증가 목표치 >

(단위 : 명)

구 분	'12	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년
뇌연구자 수	2,844	3,603	4,565	5,784	7,329	9,286

\* 각 연도별 목표치는 연평균 증가율을 적용하여 계산

\* '17년 목표치는 제1차 기본계획 연평균 증가율(15%)을 적용하여 계산

- 여성연구인력 비율을 '12년 22.0%에서 '17년 30%까지 증가 목표

## 4 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획 목표

		'07년	'11년	'12~14년	'17년
과학기술논문창출		13위	11위	13위	7위
특허기술경쟁력		8위	6-10위	6위	7위
연구개발인력		2,000명	3,000명	3500명	9,300명
실용화성과	뇌시장규모	7,600억	1.5조	1.7조	3조
	성과확산	8건	12건	11건	30건

## 【참고】

### 뇌연구 촉진법 및 동법 시행령 [관련조항]

#### ☐ 뇌연구 촉진법 (법률 제12844호, 14.11.19)

##### ○ 제6조(뇌연구촉진 시행계획의 수립) 및 제14조(뇌연구추진시책의 마련)

###### 제6조 (뇌연구촉진시행계획의 수립)

- ① 관계 중앙행정기관의 장은 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획(이하 "시행계획"이라 한다)을 수립하고 시행하여야 한다.
- ② 관계 중앙행정기관의 장은 시행계획을 수립하려면 미리 미래창조과학부장관과 협의하여야 한다.
- ③ 미래창조과학부장관은 필요하면 시행계획의 수립에 필요한 기본지침을 작성하여 관계 중앙행정기관의 장에게 통보할 수 있다.
- ④ 시행계획의 수립 및 그 시행에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제14조 (뇌연구 추진시책의 마련) 관계 중앙행정기관의 장은 뇌연구를 효율적으로 촉진하기 위하여 다음 각 호의 구분에 따른 시책을 마련한다.

1. 미래창조과학부장관 : 기본계획의 수립과 시행계획 수립의 지원 및 조정, 뇌 관련 기초기술 및 첨단기술의 개발, 유용한 연구 결과의 이용 및 보전을 위한 연구의 지원, 공공적 성격의 뇌연구 지원체제의 육성, 뇌연구 결과를 정보·통신 등의 분야에 응용하기 위한 기술의 개발 및 개발기술의 산업화 촉진을 위한 시책
- 1의2. 교육부장관 : 뇌연구를 촉진하기 위한 전문인력의 양성과 뇌과학 기초분야의 연구 지원을 위한 시책으로서, 미래창조과학부장관과 협의한 시책
2. 산업통상자원부장관 : 뇌연구 결과를 생산 및 산업 공정에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발과 개발기술의 산업화 촉진을 위한 시책
3. 보건복지부장관 : 보건·의료 등에 관련되는 뇌의약(腦醫藥) 연구와 그 결과의 응용 기술 개발 및 개발기술의 산업화 촉진을 위한 시책

#### ☐ 뇌연구 촉진법 시행령 (대통령령 제25751호, 14.11.19)

##### ○ 제4조(뇌연구촉진시행계획의 수립)

제4조(뇌연구촉진시행계획의 수립) 관계 중앙행정기관의 장은 법 제6조제2항에 따라 뇌연구촉진시행계획(이하 "시행계획"이라 한다)의 수립에 관하여 미래창조과학부장관과 협의하려면 매년 2월 말일까지 해당 중앙행정기관의 시행계획안을 미래창조과학부장관에게 제출하여야 한다.





## Ⅱ. 2015년도 추진실적 및 성과



---

① 추진 실적

---

② 연구개발 성과

---





## II

## 2015년도 추진실적 및 성과

### 1

### 추진 실적

#### 정부투자

- 총 투자액 1,244억원('15년도 계획 대비 -3.6% 감소)

※ '15년 투자계획 : 1,291억원

#### 연구개발 성과

- 논문 성과(SCI 논문 DB 기준)
  - 뇌연구 분야 상위 1%~10% 이내급 게재 논문 수는 총 124건
- 특허 성과
  - 국내출원 대비 등록률 19.9%로 '15년 대비 40% 감소 (국내출원 196건, 등록 39건)
  - 국외출원 55건('15년 대비 22.2% 증가), 등록 12건('15년 대비 20%감소)

#### 시설 및 기반구축

- 총 투자액 16,313백만원

※ 한국뇌연구원 운영지원비(국가뇌조직은행, 실험동물실 등)

※ 한국생명공학연구원 연구운영비 지원(국가영장류센터 사업 등)

#### 인력양성

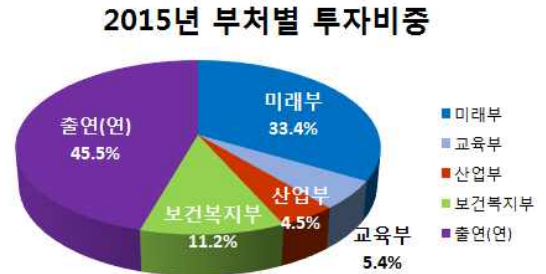
- 연구과제 총 참여인력 2,739명
- 우수인력(석·박사) 배출 총 292 명
  - 박사학위 96명, 석사학위 196명
- 인력 국제교류 총 33명
  - 해외연구자 유치 26명,
  - 국내연구자 해외파견 7명
- 국제학술회의 개최건수 44건

※ 추진 실적은 관계부처와 출연(연) 등에서 제출한 2015년도 추진실적을 총괄 집계한 결과임

□ (투자실적) ' 15년도 뇌연구 분야 총 투자액 : 124,351백만원

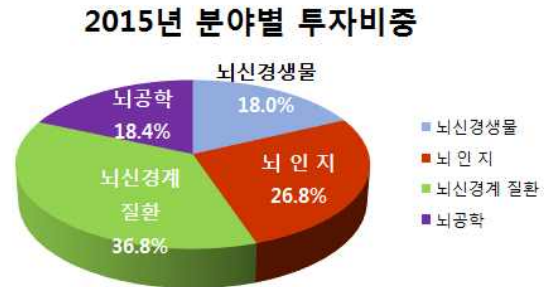
○ 부처별 투자비중

- 미래창조과학부 78.9% (98,145백만원)
  - ※ 출연(연) 45.5% (56,628백만원)
- 보건복지부 11.2% (13,923백만원)
- 교육부 5.4% (6,716백만원)
- 산업통상자원부 4.5% (5,567백만원) 순



○ 분야별 투자비중

- 뇌신경계질환 36.8% (45,722백만원)
- 뇌인지 26.8% (33,341백만원)
- 뇌신경생물 18.0% (22,374백만원)
- 뇌공학 18.4% (22,915백만원) 순



**< 2015년도 뇌연구 투자실적 >**

(단위 : 백만원)

부처 \ 분야	뇌신경생물	뇌인지	뇌신경계질환	뇌공학	계
미래창조과학부 (출연연)	20,927 (9,798)	31,741 (21,612)	29,102 (18,973)	16,375 (6,246)	98,145 (56,628)
보건복지부	-	-	13,923	-	13,923
교육부	1,447	1,600	1,548	2,121	6,716
산업통상자원부	-	-	1,149	4,419	5,567
합 계	22,374	33,341	45,722	22,915	124,351

○ 연구단계별 투자비중

- 기초 연구 : 53.7%(66,799백만원)
- 실용화 연구 : 20.9%(25,930백만원)
- 응용 연구 : 14.1%(17,509백만원)
- 기반(비R&D) : 11.3%(14,113백만원) 순

2015년 연구단계별 투자비중



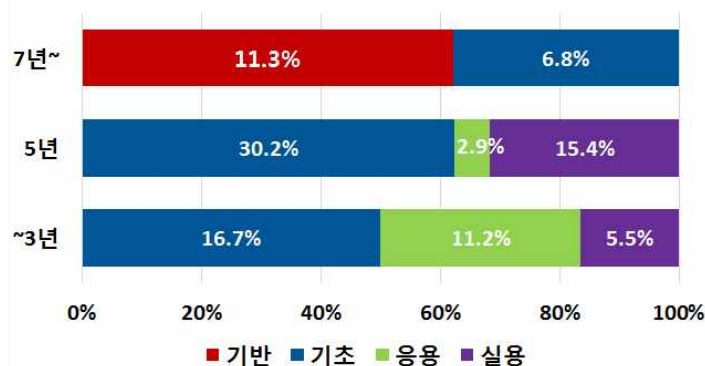
※ 지원 사업을 R&D와 비R&D로 구분하여 볼 때, '15년 실적 기준 R&D 88.7%, 비R&D(기반) 11.3%로 나타남

○ 연구단계 및 기간에 따른 투자비중

- 실용화 연구의 대부분은 뇌과학원천기술개발 사업에 따른 5년 연구기간의 중장기 실용화 사업

※ 뇌과학원천기술개발을 통해 치매조기진단사업, 인터넷게임 디톡스사업, 7T MRI 실용화사업, 뇌발달장애 진단, 외상후스트레스장애 극복사업 지원

2015년 연구단계 및 기간에 따른 투자현황



○ 뇌연구 4대분야 중점추진과제 분석

- 뇌연구 4대분야 중분류(기술)에 대한 '15년도 투자 현황 분석결과 뇌신경계질환 중 사회문제 해결형 및 8대 생애주기별 뇌질환에 집중 투자

※ 치매 등 만성 퇴행성질환, 외상후 스트레스 증후군 및 인터넷 중독, 뇌발달장애 등 진단기술 개발과 실용화 목표로 중대형 연구집단 지원

- 4대분야 62개 중점추진과제기술 중 투자공백 분야 분석결과, 뇌인지의 정서·동기·의사결정 및 개인차·사회인지·문화 분야와 뇌공학의 뇌 구조 및 기능 측정 및 모델링 기술, 뇌-기계 인터페이스 기술 관련 분야에 상대적으로 지원이 부족한 편임

## 1) 연구개발

## □ 논문 성과

- 뇌연구 분야 상위 1%~10% 이내급 게재 논문 수는 총 124건
  - 미래창조과학부 85건(출연연 35건 실적 미포함), 보건복지부 4건
  - IF20 이상 학술지 논문 수 총 4건, IF10 이상 논문 수 총 24건
- ※ 미래창조과학부(출연연 12건 실적 포함), 보건복지부 2개의 부처가 전체의 96.6%(27건)

## □ 특허 성과

- 국내출원 196건, 국내 등록 39건으로 국내출원 대비 등록률은 19.9% 수준
- 국외출원 55건, 국외 등록 12건으로 국외출원 대비 등록률은 21.8% 수준

## □ 인력양성

- 총 참여 연구 인력 : 2,739명
- 우수인력 배출 : 박사 96명, 석사 196명 학위취득자 배출
- 국제교류 인력 : 총 33명
  - 해외연구자 유치 26명, 국내연구자 해외파견 7명
- 국제학술회의 개최건수 : 44건

## 2) 시설 및 기반구축

- 한국뇌연구원 운영지원비(기관운영비, 장비도입, 국가뇌조직은행 구축, 실험 동물실 운영, 정보시스템 구축, 뇌연구정책 센터 운영), 한국생명공학연구원 연구운영비 지원(국가영장류센터 사업, 노인성 뇌질환 형질전환 동물개발 사업), 총 16,313백만원

< 2015년도 부처.기관별 연구개발 성과 >

구분	특허(건)				논 문(건)				기술 이전 (건)	기술료		인력양성(명)		
	국내		국외		IF20 이상		IF10 이상	JCR 학술지*		건수	금액 (백만원)	박사	석사	참여 인력
	출원	등록	출원	등록	1 %	5 %								
미래부	61	22	22	2	2 - 13		9 72	366	-	5	268	49	91	906
복지부	23	2	3	1	1 - 1		3 3	169	2	-	-	16	26	923
교육부	67	2	6	5	- - -		1 -	298	-	3	115	15	57	130
산업부	10	-	-	-	- - -		- -	4	-	-	-	-	-	192
KIST	28	7	10	1	- - 1		4 25	101	1	1	80	6	17	212
한국뇌 연구원	-	-	-	-	- - -		- 1	9	-	-	-	-	-	45
생명연	3	-	3	-	- - -		2 2	13	-	-	-	2	1	81
표준연	2	5	11	3	- - -		- -	12	1	1	150	1	-	-
한의학 연구원	-	-	-	-	- - -		- -	3	-	-	-	-	-	-
IBS	2	1	-	-	1 1 1		5 4	37	-	-	-	7	4	250
합계	196	39	55	12	4 1 16		24 107	1,012	4	10	613	96	196	2,739

\* 당해연도 뇌관련 논문수





### Ⅲ. 국내외 뇌연구 동향



---

① 해외 뇌연구 동향

---

② 국내 뇌연구 동향

---





### Ⅲ

## 국내외 뇌연구 동향

### 1 해외 뇌연구 동향

#### □ 미국

- '90년에 「뇌의 10년(Decade of the Brain)」을 추진, 세계 1위의 기술역량으로 연구개발을 선도
- '13년 버락 오바마 행정부는 “Brain Initiative” 프로젝트를 통해 뇌연구분야 기초과학에 대대적으로 지원

#### (연구개발 정책)

- '04~'05년 : 뇌연구를 위한 연구방법, 연구자원 등 연구기반 확충
- '06~'08년 : 신경퇴행, 신경발생, 신경가소성 연구 등 특정 연구 분야에 집중역량 투입
- '09~'10년 : NIH Blueprint for Neuroscience를 통한 뇌신경과학 지원방향(Grand challenge) 설정 및 대규모 예산편성
  - ※ Blueprint Grand Challenge를 통해 통증 연구('09), 신경계 질환을 위한 신약 개발 전임상개발('10) 등 중점지원
- '13. 2월 : 버락 오바마 행정부가 인간의 두뇌 연구를 위하여 초대형 프로젝트 'Brain Initiative' 추진
  - ※ Brain Initiative 프로젝트 : 인간의 두뇌작용을 연구하고 뇌 활동의 포괄적인 지도 작성을 목표로 한 첨단기술개발에 향후 10년간 45억 달러 (한화 4조 7천억원) 투입
- '15~'20년 : Brain Initiative 프로젝트의 일환으로 정보고등연구기획청(IARPA)은 뇌의 알고리즘 역공학 연구를 통해 머신 러닝의 혁신을 주도 할 “MICrONS” 프로젝트 추진
  - ※ MICrONS(Machine Intelligence from Cortical Networks program) 프로젝트: 인간 뇌와 유사한 기능 수행을 위한 머신러닝 알고리즘 개발을 목표로 5년간 1억 달러 투입

## (주요 연구지원 기관)

- 정부산하 기관인 미국국립보건원(NIH) 산하의 16개 연구기관이 결성하여 만든 뇌연구 연합체인 Blueprint for neuroscience research\*를 중심으로 연구 추진

\* 신경과학의 기초연구에서 중개연구를 거쳐 임상에 적용할 수 있는 다양한 연구수행

## (중점 연구분야)

- 인간 커넥톰 연구, 통증, 신경계 질환 치료제 등을 중점분야로 선정하고 대규모 연구 프로젝트를 추진
  - 인간 커넥톰 프로젝트('09) : 인간 뇌의 신경연결에 대한 지도 작성
    - ※ 워싱턴대, 미네소타대, 하버드대, UCLA등의 연구진이 참여하는 대형 컨소시엄
  - 통증 연구('09~'10) : 일회적 통증이 만성통증으로 전이되는 과정 연구
  - 신경병리학적 통증모델('10) : 신경병리학적 통증모델 및 시스템 개발
  - 신경계 질환을 위한 신약개발('10~'11) : 후보물질의 전임상 지원
  - Brain Initiative 프로젝트('13) : 인간의 두뇌작용을 연구하고 뇌 활동의 포괄적인 지도 작성 연구 지원
- “국가 알츠하이머 프로젝트 법 (National Alzheimer Project Act Law)” ( ‘11.1.4 제정)
  - ※ 일몰법으로 '25. 12. 31까지 효력. 국가의 알츠하이머 극복 계획을 수립함으로써 조기진단, 치료, 예방, 환자 돌봄까지의 연구 및 서비스 지원

## (정부 예산)

- '15년 미국 NIH의 총 예산은 303억 달러이며, 이 중 신경과학 관련 연구비는 57억 달러
  - ※ 뇌질환 연구(39억 달러), 신경퇴행성 연구(16억 달러) 등
  - '13년 "Brain Initiative(Brain Activity Map)" 프로젝트는 향후 10년간 45억달러(한화 4.7조원) 지원 예정
    - ※ '16년도부터 5년간 매년 4억 달러, '21년부터 5년간 매년 5억 달러 지원

## □ EU

- 유럽위원회는 미래기술 주력사업(FET 플래그십)프로그램의 일환으로 인간 뇌 프로젝트(Human Brain Project, HBP)를 추진
  - 인간 뇌에 대한 기존 지식을 집대성해 슈퍼컴퓨터 기반형 모델과 시뮬레이션을 통한 인간 뇌 재구성을 목표로 함
  - '13년부터 10년간 10억 유로 투입예정

## <영국>

- 연구회(Research council)간 공동 프로젝트를 통해 다학제 테마에 대한 연구를 강화, 민간기금(Welcome Trust)을 통한 연구지원 활성화
  - Welcome Trust-MRC 공동으로 퇴행성 신경질환 연구 진흥을 위해 3천만 파운드(한화 6백억원) 지원계획 발표('08.10)
    - ※ Neurodegenerative Diseases Initiative : 알츠하이머병, 루게릭병, 파킨슨병 같은 퇴행성 신경질환의 원인 규명과 이해의 심화를 목표로 추진
- MRC의 뇌신경 및 정신건강 분야 프로그램은 Neuroscience and Mental Health Board(NMHB)에 의해 주도
  - 치매 연구를 위해 Prime Minister' s 'Challenge on Dementia' ('12년 시작, '15년 3천3백만 파운드 투입), Dementias Platform UK (DPUK) ('14년 시작, '15년 5천3백만 파운드 투입) 추진
  - 신경퇴행성 질환 연구를 위한 글로벌 수준의 국제 퇴행성신경 협력 연구 프로그램 지속
    - ※ EU Joint Programme in Neurodegenerative Disease Research (JPND), International Network of Centres of Excellence in Neurodegeneration (COEN)
- 실제 영국에서 발표되는 뇌연구 논문 중 절반 이상이 뇌질환 연구에 집중되는 경향
- 국제 만능유도줄기세포(iPS)은행 추진을 통한 질환타겟형 연구시작

## <프랑스>

- 뇌과학 연구의 집중 분야 중 하나로 알츠하이머 질병에 대한 이해와 치료 분야에 많은 예산을 투자
  - 뇌과학 관련 연구는 주로 CNRS(국립과학연구소)와 INSERM(국립생명과학연구소)에서 주도적으로 지원
    - ※ 프랑스 뇌과학회 소속 400여 연구실들이 연구를 진행
- 유럽연합 7차 프레임워크 프로그램(FP7)의 일환으로 NAD(Nanoparticles for the therapy and diagnosis of Alzheimer's disease) 프로젝트 운영

## <독일>

- 우수한 뇌과학 인력 및 연구집단을 기반으로 창의적 기초연구와 세계 수준의 뇌과학 대학원 프로그램을 추진
  - 뇌과학 관련 연구는 주로 MPI(막스프랑크연구소)에서 활발히 진행
- 지역별 산·학·연 뇌과학연구클러스터의 형성으로 공동연구 활성화
  - ※ MPI, 지멘스 등 PET-MRI 퓨전 시스템 구성계획 발표
- Computational Neuroscience 분야 집중육성을 위해 “Bernstain Award”를 제정하여 연구지원('06)
- 신경정신의학 분야의 기초과학연구와 임상연구 간의 상호보완적 연구 장려

## <스위스>

- EPFL의 헨리 마크럼 교수팀을 중심으로 Blue Brain Project(BBP)를 수행하고 있으며, HBP의 주도적 역할 수행

## □ 일본

- 「종합적 인간 과학의 구축」과 「사회에 대한 공헌」을 뇌 연구의 구체적 주요 목표로 하고 21세기를 대비한 “뇌과학 프로젝트(’97~’16년)”를 통해 집중적으로 뇌연구 지원
  - ’98년 부터 ‘뇌과학 종합연구소(Brain Science Institute)’를 이화학연구소 내에 설치하여 본격적인 국가 연구기관을 운영
    - ※ 현재 이화학연구소(RIKEN) 내에서 가장 많은 연구인력과 예산을 배정하고 있으며 연구분야는 뇌의 이해, 뇌의 보호, 뇌의 창조, 뇌의 육성 등 임
- 대학과 대학공동이용기관, 독립행정법인으로 뇌과학 연구주체를 분류 주체 연계 전략 구사
  - ※ 대학공동이용기관 : 오키나와기초과학대학원대학(OIST), 생리학연구소(NIPS) 등 독립행정법인 : RIKEN BSI, RIKEN 발생학연구소 등
- ’09년 문부과학성이 내놓은 ‘뇌과학 연구 기본 구상’에 따라 뇌 연구에 매년 약 300억엔 규모로 지원
- ’04년부터는 융합적 뇌연구 수행을 위하여 통합뇌 및 계산뇌 프로그램을 출범하고 NT, IT 등의 학제간 협력연구를 강화
- ’14년 마모셋 원숭이의 뇌지도 작성 사업위한 Brain/MINDS 프로젝트 추진 계획
  - ※ ’14년 30억엔, ’15년 40억엔 예산 계획수립

## □ 중국

- 정부 차원의 뇌연구 경쟁력 확보를 위한 지원 확대
  - 국가자연과학기금은 핵심원천연구영역 9개 중 2개 분야(뇌과학 연구, 인지과학) 연구 선정

- 중국신경과학회 산하 연구분야별 13개 분회와 지역별 10개 분회를 중심으로 뇌과학 연구 주도

○ 국책연구소인 Shanghai Institutes of Biological Sciences(SIBS)가 주도적으로 신경과학연구 수행

○ 상해 신경과학연구소(ION)를 설립하고 최근 신경과학 분야에 집중 투자를 강화하여 기능성 질환군\*에 대한 연구를 활발히 추진 중

\* 신경통 및 통증에 관한 연구가 활성화 되어 있음

○ 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 “탁월(卓越) 혁신센터” 플랫폼 구축

i ○ 과기부와 자연과학기금위가 공동으로 「중국 대뇌(China Brain)\*」 (' 16~' 30) 15년 장기프로그램 추진 중

\* 대뇌 비밀 탐구 및 대뇌질환 치료를 지향하는 뇌과학 연구와 인공지능기술 발전을 지향하는 뇌유사 연구 수행



## ＜ 주요 국가별 뇌연구 시스템 비교 ＞

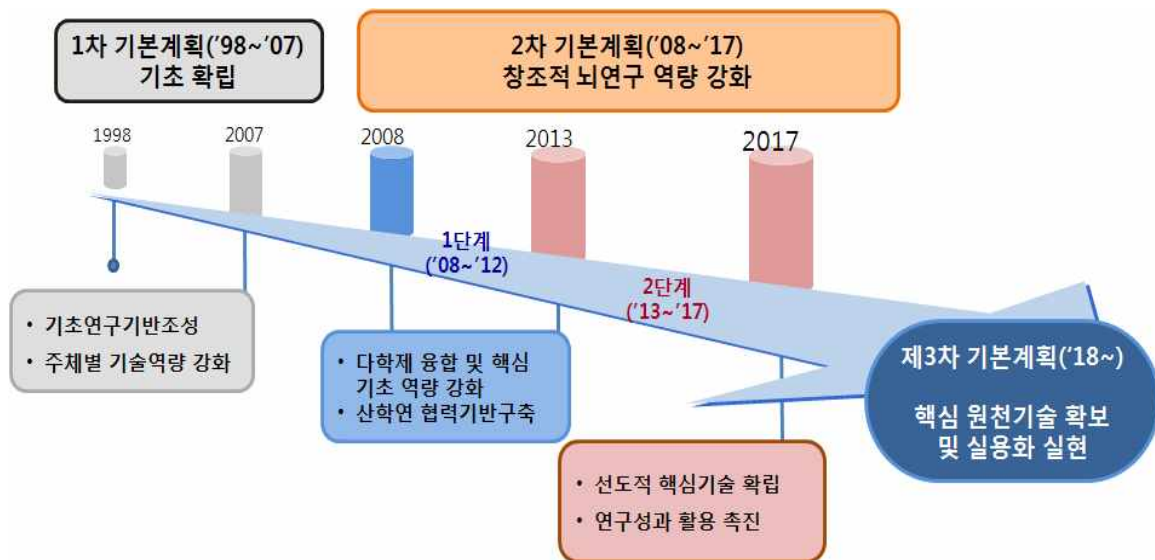
구분	미 국	영 국	일 본	한 국
정 책 수 립	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decade of Brain ('90)</li> <li>- NIH주도 뇌연구추진</li> <li>국가알츠하이머 프로젝트법 (National Alzheimer Project Act: NAPA)' 제정('11)</li> <li>Brain Initiative('13)</li> <li>- 국가 주도 뇌연구 추진</li> <li>- MICrONS 프로젝트 추진('15)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구기관공동 프로젝트 추진('07~'11)</li> <li>- 7개 council참여</li> <li>" Ageing brain"</li> <li>- 다학제 연구센터 설립계획 추진</li> <li>국제 협력 네트워크 및 중개연구 강화</li> <li>국제유도만능줄기세포 (ips) 은행 설립</li> <li>MRC 추진 프로젝트</li> <li>- Prime Minister's 'Challenge on Dementia' 추진('12)</li> <li>- Dementias Platform UK 추진('14)</li> <li>- JPND, COEN 추진('15)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>뇌의 세기('96)</li> <li>뇌 연구개발에 대한 장기적 구상('97)</li> <li>뇌과학연구 르네상스('07)</li> <li>뇌과학연구 전략추진 프로그램('08)</li> <li>Brain/MINDS 프로젝트 추진('14)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>뇌연구촉진법('98)</li> <li>제2차 뇌연구추진 2단계 기본계획 수립 추진('13~'17)</li> <li>국가 뇌연구 발전 로드맵('08)</li> <li>국가 뇌연구 컨트롤타워 "뇌연구정책센터"운영('15)</li> <li>뇌과학 발전전략 수립('16)</li> </ul>
투 자 규 모	57억달러('15) (NIH 총 예산 18.9%)	1억2,348만파운드('14/'15) (MRC 총 예산 16.0%)	약 3백억엔('10)/(BT 예산 7%) ※ Brain/MINDS(1차 30억엔, 2차 40억엔)	1,244억원('15) (BT 예산 5.2%)
연 구 기 관	NIH 산하 16개 연구 기관 연합	에딘버러대학 신경퇴화 연구센터 Brain Research UK('11) - 민간주도 연구단체 설립	RIKEN BSI ( '98년 설립)	한국뇌연구원 및 KIST 뇌과학연구소 설립('11년) IBS 뇌과학연구단(3개) 선정('12~'13)
연 구 체 계	NIH 주도	MRC 주도	뇌과학위원회	생명공학융합정책심의회

## 2

## 국내 뇌연구 동향

- 1차 뇌연구 촉진을 통한 기반을 바탕으로 뇌연구 선진국 추격을 위한 다양한 육성 정책 추진
- 뇌연구 지원은 '15년 전부처 총 1,244억원 이루어져 전체 생명공학 분야 예산 총 2조 3,800억원의 5.2% 투자
  - ※ 생명공학 관련 예산 중 뇌과학 예산 비중 : 미국(18.9%), 일본(7%), 영국(16.0%)
- 우리나라는 '98년 제정된 뇌연구촉진법에 근거하여 범정부적으로 뇌연구를 지원중이나 정부 투자액은 선진국 대비 미흡
  - ※ 뇌연구 투자('10년 630억원) : 미국의 1.26%\*, 일본의 21%\*\* 수준
  - \* NIH(미)의 50억 달러(1,060원/달러), \*\* 일본 정부예산 약 300억엔(10원/엔)

### <제2차 기본계획 중점 방향>



### □ 정부차원의 육성정책 추진

- '12년 수립된 제2차 생명공학육성기본계획 2단계 계획('12~'16)에서 신규 태동기 기술과 신산업 창출을 위한 핵심기술로 뇌연구 선정
  - R&D 중점 추진 과제로 '뇌기능 및 향진연구를 위한 기반 기술 및 진단, 치료, 예방 원천기술 확보' 제시
- (구)국과위 BT R&D 뇌과학분야 5개년 기본계획을 통한 지속적 투자계획 수립('13)

- BT 분야 국민생명 및 건강과 직결된 분야\* 중심 투자전략 수립
  - \* 신약개발, 줄기세포, 유전체, 뇌연구 등으로 선정
- 부처간 협력 및 산업계 공동연구를 통한 국민공감 연구 수행
- “뇌연구촉진법” 제14조에 근거한 부처별 역할에 따라 다양한 R&D 사업 시행
  - 뇌과학원천기술개발(미래부), 뇌신경계질환극복(복지부), 웰니스휴먼케어플랫폼구축(산업부) 및 BK21플러스(교육부) 사업 등
    - ※ '15년 미래부 241억원, 복지부 139억원, 산업부 56억원, 교육부 67억원 집행
- ' 18년 제3차 뇌연구촉진 기본계획 실행을 위한 국가차원의 뇌과학 발전전략 수립
  - ※ (뇌연구 본격화) 국민 건강증진, 뇌질환 극복 및 지능사회 기반 마련을 위한 『뇌과학 발전전략\*』 수립('16.5)
- 한국뇌연구원 및 KIST 뇌과학연구소 설립(' 11) 및 기초과학연구원(IBS)내 뇌과학 연구단 선정( '12) 등 대형 뇌 연구 집단 형성
- 뇌연구 전문기관(한국뇌연구원(' 11), IBS 3개 연구단(' 13년) 및 전문연구소인 KIST 뇌과학연구소(' 11)) 신설로 뇌융합 연구 수행 및 전주기적 뇌연구 지원체계 강화
  - ※ '15년 3개 정부 출연연구기관(IBS 3개 연구단, 한국뇌연구원, KIST) 515억원 집행(41%)

<정부 뇌연구 투자의 세부분야별 분포(' 07~' 15)>

(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%)

※ 자료 : 연도별 「뇌연구촉진시행계획」



## IV. 2016년도 추진계획



---

① 추진전략별 '16년도 세부 추진계획

---

② 투자 계획

---

③ 뇌과학 발전전략 수립 추진

---

④ 부처 · 기관별 추진계획

---

⑤ 시사점 및 향후 방향

---

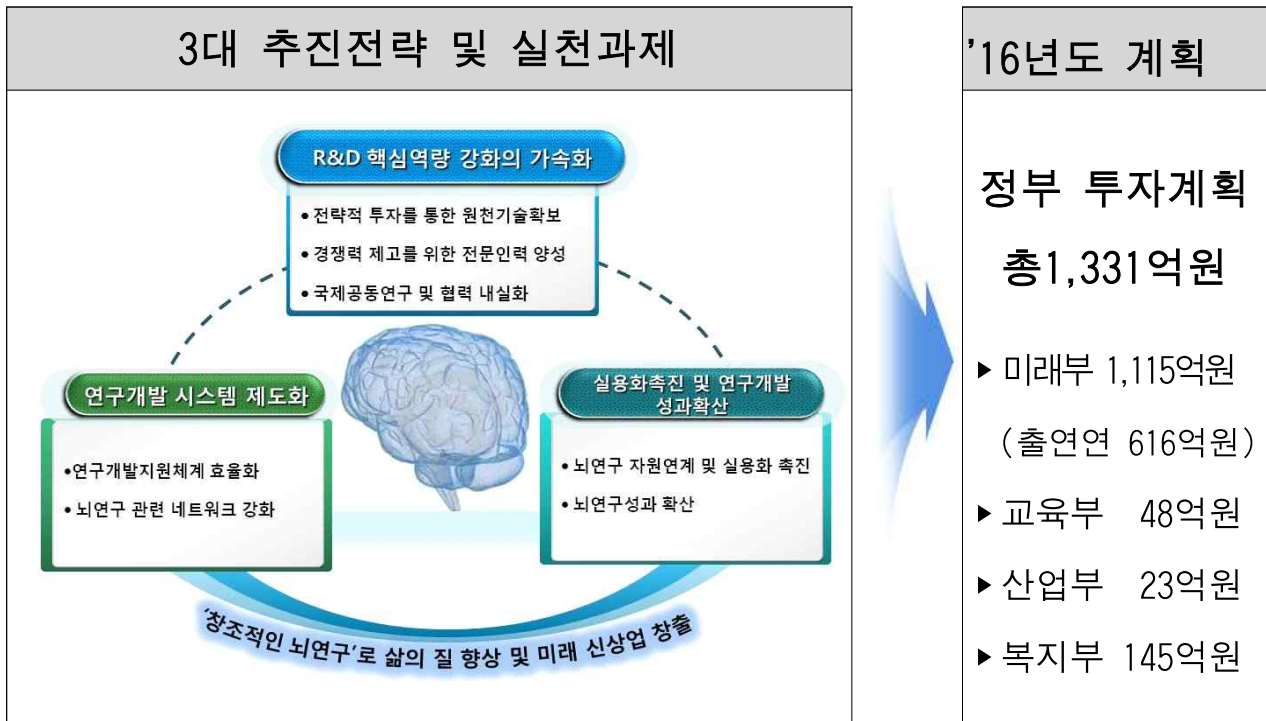
⑥ 수립절차 및 일정

---



## 1

## 추진전략별 '16년도 세부 추진계획



## &lt; 부처/전략별 2016년 투자계획 &gt;

(단위 : 백만원)

부 처	전략 1 R&D 핵심역량 강화의 가속화	전략 2 연구개발 시스템 제도화	전략 3 실용화 촉진 및 연구개발 성과확산	계
미래창조과학부 (출연연)	61,714 (28,129)	21,247 (21,247)	28,580 (12,266)	111,541 (61,642)
교육부	4,830			4,830
산업통상자원부			2,299	2,299
보건복지부	14,461			14,461
합계	81,005	21,247	30,879	133,131

## 2 투자 계획

### 1) '16년도 투자규모

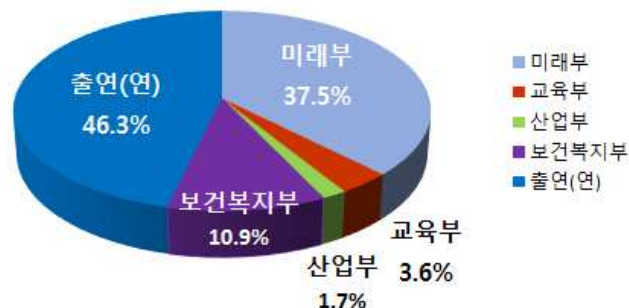
□ (총괄) ('15) 124,351백만원 → ('16) 133,131백만원(7.1% 증가)

(부처별) 미래창조과학부가 전체의 83.8%(111,541백만원)\*를 담당하며, 보건복지부 10.9%(14,461백만원), 교육부 3.6%(4,830백만원), 산업통상자원부 1.7%(2,299백만원) 순으로 투자

\* 출연(연) : 46.3%(61,642백만원)

○ '15년 실적 대비 미래창조과학부 13.6%(13,396백만원), 복지부 3.9%(538백만원), 교육부 -28.1%(-1,886만원), 산업통상자원부 -58.7%(-3,269백만원) 순으로 증가

2016년 부처별 투자비중



### < 2016년 투자계획 총괄 >

(단위 : 백만원, %)

부처명	구분	'16년 투자계획					'15년 실적	증감율 (%)
		뇌신경생물	뇌인지	뇌신경계 질환	뇌공학	계		
미래창조과학부		25,141	34,624	31,640	20,137	111,541	98,145	13.6
(출연연)		(11,916)	(22,399)	(19,415)	(7,912)	(61,642)	(56,628)	(8.9)
교육부		1,315	1,267	869	1,379	4,830	6,716	-28.1
산업통상자원부				550	1,749	2,299	5,567	-58.7
보건복지부				14,461		14,461	13,923	3.9
총 계		26,456	35,891	47,520	23,264	133,131	124,351	7.1

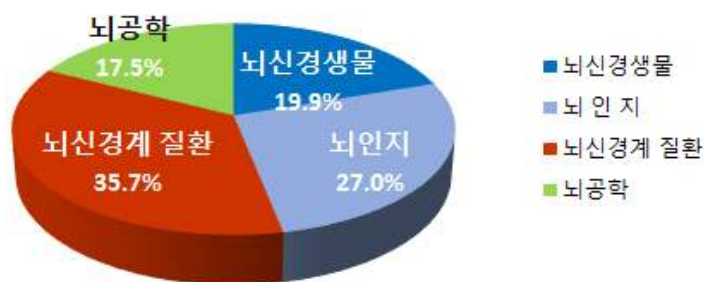


## 2) 뇌연구 분야별 투자계획

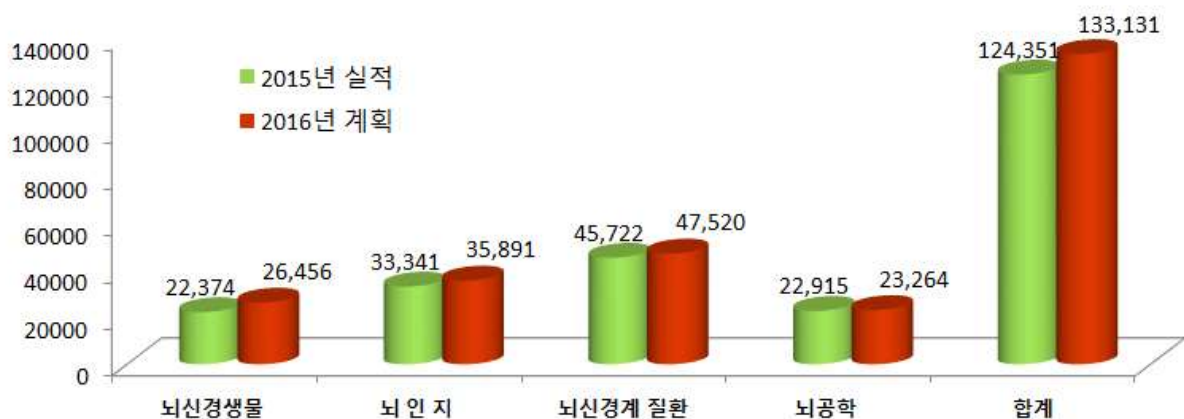
□ '16년도 정부 뇌연구 지원예산 중 뇌신경계 질환 분야에 전체의 35.7%인 47,520백만원을 투자할 계획

○ 뇌연구 분야 투자 비중은 뇌신경계 질환(35.7%), 뇌인지(27.0%), 뇌신경생물(19.9%), 뇌공학(17.5%) 순으로 나타남

**2016년 분야별 투자비중**



□ 뇌신경생물 분야와 뇌인지 분야는 전년대비 각각 18.2%(4,082백만원), 7.6%(2,550백만원), 뇌신경계 질환 3.9%(1,798백만원), 뇌공학 1.5%(350백만원) 순으로 투자 증가



### 3

## 뇌과학 발전전략 수립 추진

### □ 뇌연구분야의 환경변화 대응과 미래기술 선점을 위한 전략 수립 필요

- (과학적 측면) 뇌 작동원리의 이해와 활용은 인류 최고의 도전 분야
- (사회적 측면) 우리나라는 전세계에서 가장 빠르게 노령화 진행

※ '15년 뇌질환 관련 사회경제적 비용 23조원, 치매노인 유병율: '15년 9.8% → '20년 10.4% → '50년 15.1% 증가 예상(한국보건산업진흥원)

- (해외동향) 선진국은 '90년대부터 집중적으로 뇌연구를 육성하였으며, 최근 기술주도권 선점을 위해 대형 국가 연구프로젝트 착수

### □ 국가 차원 뇌과학연구의 질적 성장을 위한 『뇌과학 발전전략』 수립



### □ 기대효과

- 뇌과학의 우수성과와 이종기술 융합으로 국가산업 신성장 동력 제공
- 정밀의학 발전으로 개인 맞춤형 뇌질환 극복
- 뇌에 대한 근본이해로 일상생활 및 미래 삶의 방식 혁신

## 4

## 부처 · 기관별 추진계획

□ 미래창조과학부(' 15년 41,517백만원 → ' 16년 49,899백만원, 8.4% 증가)

## 2016년도 중점 방향

- ◆ 체성감각 피드백 기반 운동제어 뇌-기계 인터페이스 기술 개발
- ◆ 교세포기반 뇌기능 조절기술 개발
- ◆ 기초원천 기술 확보
- ◆ 뇌연구 분야의 국가 경쟁력 확보를 위한 『뇌과학 발전전략』 수립 추진

- 체성감각 피드백 기반 운동제어 뇌-기계 인터페이스 기술 개발(' 16년 15억원)
  - (최종목표) 체성감각-운동제어 대뇌피질 신경신호정보를 통합하여 상지 외부 보조기기 제어가 가능한 침습형 뇌-기계 인터페이스(Brain-Machine Interface, BMI) 기술 개발
- 교세포기반 뇌기능 조절기술 개발(' 16년 14억원)
  - (최종목표) 뇌기능조절 교세포 신규 타겟 발굴을 통한 뇌손상/질환의 교세포 제어기술 개발 및 기 발굴된 교세포 특이적 타겟/바이오마커를 활용한 교세포 선택적 기능조절 요소기술 개발
- 기초원천 기술 확보
  - 기초연구 우수성과 창출의 기반이 되는 신진·중견연구자 지원 강화
    - 신진/중견연구의 연구기간을 5년까지 확대하여 지원하고, 우수과제는 후속연구과제\*로 선정하여 추가로 1~5년 연속 지원
    - \* 과제종료 전, 연구목표 달성도, 연구성과 우수성, 차기 연구계획의 타당성 등에 대한 검증·평가를 거쳐 우수성이 인정된 과제(선정률 20% 내외)
  - 개인연구지원사업 : 607,495백만원(계속 3,718과제, 신규 1,477과제 내외)
    - 뇌 연구개발분야 : 8,271백만원(계속 71개 과제), 신규 미정(50여개, 83억원 내외 예정\*)
  - \* ' 14년도 신규선정과제 기준
- 글로벌 환경변화 추세와 초고령화사회 진입에 대응하고 미래 뇌연구 분야의 경쟁력 확보를 위한 『뇌과학 발전전략』 수립 추진

- '18년 제3차 뇌연구촉진 기본계획 실행을 위한 국내외 뇌연구 정책 및 뇌연구 패러다임 변화 등을 반영한 국가차원의 뇌과학 발전전략 수립
  - '16년 미래부 연두업무보고 후속조치로, '미래성장동력 창출을 위한 R&D 기반 미래산업 창출' 중 뇌연구 본격화를 제시
- '18년 제3차 뇌연구촉진 기본계획 수립에 필요한 뇌연구 실적 등 기초자료 수집을 위한 정책과제 수행('16.4~7)
  - ※ (뇌연구 본격화) 세계 최고 수준 뇌과학 기술 확보 및 특화 뇌기능 지도 구축을 위한 『뇌과학 발전전략』 수립('16.5)
  - ※ 지능정보사회의 원년 선포 (미래부, '16.3) : 지능정보기술 선점을 위한 대규모 프로젝트 추진 및 슈퍼컴퓨터, 신경칩, 뇌과학·뇌구조, 산업수학 등 기초기술 분야 연구 지원

□ 교육부('15년 6,716백만원 → '16년 4,830백만원, 28.1% 감소)

#### 2016년도 중점 방향

##### ◆ 뇌연구 분야 기초연구 지원 및 인력양성

- 연구자가 한분야, 한주제에 대해 안정적으로 연구를 수행할 수 있도록 한우물 파기 장기연구 지원
  - 연구 지원기간을 기존 3년에서 최장 10년까지 확대하고, 연구자가 연간 5천만원 범위내에서 연구비를 자율적으로 신청
- 창조경제를 주도할 학문후속세대 양성을 위한 대학원 교육과정 질 개선
  - 이공계 분야 사업단(팀)에 대한 지원 규모를 유지하여 안정적으로 학업 및 연구활동에 몰두할 수 있는 기반 조성

□ 산업통상자원부('15년 5,567백만원 → '16년 2,299백만원, 58.7% 감소)

#### 2016년도 중점 방향

- ◆ 뇌 신경조절 복합 자극치료기 개발
- ◆ 인지기능 평가 및 인지기능 증진 훈련 프로그램 개발
- ◆ 뇌영상분석 대비 경제적인 경도인지 장애 진단(혈액) 기술 개발

- 뇌기능 회복을 위한 비침습 뇌 신경조절 복합 자극치료 기술개발
  - 경두개 전기자극용 전극 및 치료신호 최적 패턴 연구 등(TRL 3단계)
- 인지기능 장애 환자의 인지기능 평가 및 인지 증진 의료기기 개발
  - 커뮤니케이션 향상을 위한 통합 모듈 개발 등(TRL 3~4단계)
- 혈액분석(뇌척수액 (CSF: Cerebrospinal fluid)내의 엑소좀 활용)을 통한  
경도인지장애 진단시스템 개발
  - 혈액샘플로부터 엑소좀을 추출할 수 있는 전처리 방법 개발
  - 경도인지장애 및 정상인, 알츠하이머병 환자 선별 및 영상 및 임상  
바이오마커 확보

□ 보건복지부(' 15년 13,923백만원 → ' 16년 14,461백만원, 3.9% 증가)

### 2016년도 중점 방향

- ◆ 뇌신경계질환 원인규명을 위한 중개·임상연구 지원
- ◆ 뇌신경계질환 진단·치료기술개발 및 신보건의료기술 창출
- ◆ 뇌신경계질환 분야 국제협력 네트워크 및 연구역량 강화

#### 【질병중심 중개연구】

- 신경·정신계 질환에 대한 질병중심 중개연구(중개기반연구, 중개중점연구) 지원
- 창의적 아이디어의 임상적용 가능성 탐색 연구지원을 위한 기반연구, M.D.-Ph.D. 협력연구 활성화를 위한 중점연구로 연계되는 단계적 중개연구 지원

#### 【뇌의학연구】

- 치매극복기술개발사업
  - 치매예방 및 초기진단을 위한 예측용 바이오마커, 체외 분자 진단제 개발
  - 뇌 구조적·기능적 영상진단법 개발 및 Imaging Surrogate Marker 개발
  - 한국형 치매환자의 특징에 부합한 맞춤형 치료제 개발
  - 치매극복사업 일원으로 지역사회 대규모 노인치매 코호트구축 연구
    - 정신질환 중개연구센터

- 주요 정신질환분야 진단·예방·치료기술에 대한 중개연구 지원
- 주의력결핍 과잉행동장애, 자폐증, 우울증, 자살, 행위중독의 5개 정신질환 분야 연구 지원

○ 치매 등 뇌질환의 예방·진단·치료를 위한 응용기술 확보

- 치매 조기진단을 위한 지표 개발 및 임상진단 활용법 개발
- 코호트를 활용한 유전적·환경적 치매 위험요인 분석 및 검증연구
- 치매환자 혈액을 이용한 치매질병지표(바이오마커) 발굴
- 뇌척수액 검사법(아밀로이드, 타우) 실험실간 검증 및 결과해석에 대한 지침 (참고치, 경계치 등) 마련
- 신경병리기반 치매진단 표준화 연구
- 뇌기증 활성화 방안 연구
- 치매병리검사 근거기반 표준프로토콜 수립

【한·영 국제협력 기술교류사업】

- 뇌신경과학 분야 선도국인 영국과 인력정보 교류 및 협력연구를 통한 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량 강화, 중·장기적 R&D 협력관계 구축 및 글로벌 네트워크 강화
- 해외 연수기회 제공을 통한 국제 교류 확대 및 국제협력을 통한 보건의료분야 R&D 활성화 및 전문인력 양성

□ 기초과학연구원(' 15년 23,915백만원 → ' 16년 22,663백만원, 5.2% 감소)

**2016년도 중점 방향**

【인지 및 사회성 연구】

- ◆ 의식과 무의식 조절에 대한 뇌의 기전 연구
- ◆ 정서 및 인지에 대한 뇌의 기전 연구
- ◆ 사회성에 대한 뇌의 기전 연구
- ◆ 바이오이미징기술개발을 통한 신경세포 및 동물모델에서의 신호 전달 단백질의 기능 연구

【시냅스 뇌질환 연구】

- ◆ 뇌정신질환 관련 시냅스유전자 변형생쥐 및 첨단 뇌과학 기법을 이용한 자폐, ADHD, 정신분열, 우울증 등 주요 뇌정신질환 원인 유전자 및 핵심 발병기전 탐색

- ◆ 실시간 신경신호 측정 및 모델링을 이용하여 의사 결정, 학습과 기억, 자폐증의 핵심 기전 연구

#### **【기초뇌과학 및 생물물리학 융합】**

- ◆ 뇌의 해부학적/생리학적/기능적 MRI 개발 및 응용
- ◆ 다중이미징 기반 뇌의 신경혈관연접 기전 및 조절인자들의 생리학적/신경생물학적 연구
- ◆ 뇌의 생리적 활성도/병리적 이상의 광학 및 전기화학 기반 측정, 조절 뇌공학 툴 제시
- ◆ 청각/습관행동/주의과정에 대한 뇌 신경 생리학적 기전과 회로 연구
- ◆ 휴먼/동물용 MRI 영상처리 프로토콜 확립 및 광학영상 처리기법 연구

#### **【인지 및 사회성 연구】**

- 행동을 조절하는 뇌기능의 작용 기작을 통합적인 기법을 이용하여 규명
  - 의식과 무의식 조절에 대한 뇌의 기전 연구
  - 정서 및 인지에 대한 뇌의 기전 연구
  - 사회성에 대한 뇌의 기전 연구
  - 바이오 이미징 기술개발을 통한 신경세포 및 동물모델에서의 신호전달 단백질 기능 연구

#### **【시냅스 뇌질환 연구】**

- 시냅스 신호 단백질(Synaptic signaling scaffold) 형질전환 생쥐의 뇌정신 질환 발병기전 탐색
- 자폐 관련 핵심기전 검증
- 환자와 동일한 변이를 가지는 생쥐(knock-in mice)의 생산
- 의사결정에 있어서 simple system과 deliberate system 관련 요인들의 표상 양상 및 상호작용 탐색
- 감각정보 연합 및 인지적 지도 형성에 있어서 치상과 CA3의 고유 역할 검증
- 의사결정에 관여하는 전두피질-기저핵 미세 뇌회로 탐색
- 자폐증 동물모델의 전두피질 신경신호 변화양상 연구
- 일화적 기억 형성에 있어서 치상, CA3, CA1의 고유 역할 검증
- 의사결정에 관여하는 전두피질-기저핵 미세 뇌회로 탐색

- 정신질환 동물 모델의 의사결정 관련 행동 및 신경신호 특성 규명

### 【기초뇌과학 및 생물물리학 융합】

- 뇌의 해부학적/생리학적/기능적 MRI 개발 및 응용
  - 15.2T와 9.4T MRI에서의 생리학적/기능적 MRI 기술 연구
  - 깨어있는 상태의 fMRI 실험 방법 개발
  - 영장류를 위한 이미징 프로토콜 개발
  - 해부학적/기능적 이미징 기술 개발
- 다중-이미징 기반 뇌의 신경혈관연접 기전 및 조절인자들의 생리학적/신경생물학적 연구
  - 만성스트레스가 neurovascular coupling (NVC)의 기능과 구조에 미치는 영향 연구
  - 병리적으로 증가된 신경활성도(발작)에 기인한 neurotoxicity가 NVC의 기능과 구조에 미치는 영향 연구 및 세포성 간질 치료법 개발
  - NVC 조절인자들 (NO, CO & glucose etc.)의 연구를 통한 NVC 기전 이해
  - NVC 기능저하 개선 방법 연구
- 뇌의 생리적 활성도/병리적 이상의 광학 및 전기화학 기반 측정, 조절 뇌공학 툴 제시
  - 생체이식형 프로브 개발
  - 극초단파 광자극 기술 개발
  - 생체적합성 전도성 단백질 젤의 특성연구
  - 도파민을 선택적으로 측정할 수 있는 단백질 젤 기반 생체소재 물성/기능 연구
- 청각/습관행동/주의과정에 대한 뇌 신경 생리학적 기전과 회로 연구
  - 뇌 청각 기전에 대한 연구
  - 습관행동을 생성하는 뇌신경회로 연구
  - 주의(attention)가 감각-운동 정보변환에 미치는 뇌기능 연구
- 휴먼/동물용 MRI 영상처리 최적 프로토콜 확립 및 광학영상 처리기법 개발
  - 휴먼용 MRI 장비에 최적화된 영상처리 프로토콜 확립
  - 동물용 MRI 장비에 최적화된 영상처리 프로토콜 확립
  - 광학영상 영상처리방법 개발



□ 한국뇌연구원(' 15년 18,991백만원 → ' 16년 23,925백만원, 26.0% 증가)

### 2016년도 중점 방향

- ◆ 생애주기형 Brain Damage 기전 기반 융합제어기술 개발
- ◆ 뇌융합연구의 조기연구성과 창출을 위한 연계협력 지원 중심의 인프라 고도화
- ◆ (뇌연구정책센터) 국가 뇌연구 전략 기획 및 정책지원 기능 강화 협력사업 강화

- **【기관고유사업】** 생애주기형 Brain Damage 기전 기반 융합제어기술 개발
  - (개요) 생애주기 뇌질환 발생기전 기반으로 다학제간 융합연구를 통해 뇌신경망연구와 뇌질환 연구를 집중적으로 수행
  - (세부과제) 나노뇌지도 작성, 발달성, 퇴행성 뇌질환 제어법 및 진단 기술 개발 사업 수행 등 뇌의 근본적 원인 규명 및 이를 토대로 국민 생활 건강 증진에 기여 가능한 사업 발굴 및 수행
- **【시설 및 인프라 구축】** 뇌융합연구의 조기연구성과 창출을 위한 연계협력 지원 중심의 인프라 고도화
  - (뇌연구정책센터) 국가 뇌연구 싱크탱크 “뇌연구정책센터” 운영을 통한 국가 뇌연구 전략기획 및 정책지원 기능 강화
  - 전략적 뇌연구를 위한 미래부 뇌연구 컨트롤 타워 기능 수행
  - 국제협력 기반 조성 및 활성화를 위한 국제학술행사 기획.개최 및 2019 IBRO 대회 준비
  - 연구자들에게 우수 논문 검색 지원을 통해 연구자들 연구역량 강화를 위한 ‘Brain Library’ 구축.운영
  - 과학 대중화 및 뇌교육 프로그램 기획
    - ※ ' 16 세계뇌주간행사 기획, R&E 프로그램 및 교사 대상 뇌과학 교육 기획 및 프로그램 개발을 통해 뇌 교육 지원
  - (국가뇌조직은행구축) 인간뇌조직 수집 및 분양을 위한 지정병원 뇌은행 사업 본격화 등 표준운영체계 구축을 위한 기반 마련
  - 권역별 지정병원 뇌은행 확대(' 15년, 2개소 → ' 16년 4개소) 및 각 지정병원 뇌은행과의 MOU체결을 통한 유기적 네트워크 구축
  - 뇌유래물 통합정보관리시스템 구축

- 뇌유래물 처리 SOP 마련을 통한 뇌유래물 관리 표준화
- 뇌은행 운영 정상화를 위한 제도적 개선 방안 마련 등
  - (실험동물실운영) 실험동물실의 실험동물, 사육 및 배양장치 등 인프라 확충 및 운영시스템 정립
  - (장비도입) 국가장비 인프라 구축을 위해 NFEC승인장비(1억원이상) 총 10종의 고가 특수장비 및 개인 기초연구 필수장비 도입
  - (정보시스템구축) 정보시스템 고도화를 통한 연구원내 안정적인 전산 네트워크 시스템 제공

□ 한국과학기술연구원( ' 15년 8,609백만원 → ' 16년 10,805백만원, 25.5% 증가)

#### 2016년도 중점 방향

- ◆ 뇌회로 작성 및 조절기술 개발
- ◆ 신경염증 진단 및 조절물질 개발
- ◆ 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구
- ◆ 뇌 인지/감각기능의 신경과학적 연구
- ◆ 항우울 모델을 이용한 우울증 작용회로 규명 및 변화연구
- ◆ 체액기반의 신경계 질환 분석을 위한 마이크로 소자 연구

- 뇌회로 작성 및 조절 기술 개발
  - 반응성교세포에서 Autophagy가 퇴행성 뇌질환에 기여하는 기전 연구
  - 한국독성연구소와의 지속적인 협력 연구로 영장류 뇌에서의 퇴행성 뇌질환 기전 연구 수행
- 신경염증성 뇌질환 조절 물질 개발
  - FLIPR 기반 고효율 스크리닝 시스템을 활용한 화합물 약효검색
  - 신규스캐폴드의 S1P1/5 선도물질 도출 및 최적화
  - S1P1/5 수용체 선택성 확보된 선도 물질 도출
- 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구
  - 해마의 억제성 신경세포 특이적 시냅스 맵핑 완성
  - 소뇌의 LTD에서의 엔도솜 기능 분석 분석
  - 해마의 장소세포의 특이적 기작 규명

□ 한국생명공학연구원(' 15년 2,532백만원 → ' 16년 2,562백만원, 1.2% 증가)

### 2016년도 중점 방향

- ◆ 국가적 SPF 영장류 연구기반 확립을 통한 바이오 장기/재생의학/바이오신약 개발 연구 지원 및 범부처적으로 활용 가능한 전임상 인프라 구축
- ◆ 소동물기반 맞춤형 다중 치매 표현형 검증 시스템 개발

- 영장류 이용 뇌질환(알츠하이머성 치매, 파킨슨병, 뇌졸중) 유발 모델 활용 기술 개발
- 영장류 형질전환 질환모델(알츠하이머성 치매 등) 개발
- 영장류 뇌질환 모델 질환평가 기술 개발
- DYRK1A 억제물질 세포수준의 효능 검증
  - 억제물질 세포수준의 효능검증 (Tau, APP, PS1 인산화 억제)
  - 억제물질 세포독성 조사
  - 억제물질 NFAT 신호전달에 대한 영향 조사
  - 기존 억제물질과의 효능/독성 비교 (harmine, INDY, proINDY)
- 초파리 제브라피쉬를 기반으로 한 고속 치매 약물 평가 플랫폼 확립
  - Gal4-UAS 시스템 또는 형질전환 등에 기반한 amyloid  $\beta$ 나 Tau의 조직특이적/발생과정 특이적 과발현 또는 CRISPR/Cas9 기반 유전자 조작기술을 이용하여 초파리 및 제브라피쉬 치매 모델 제작
  - 확립된 초파리 및 제브라피쉬 치매 모델 이용 다양한 치매표현형 (brain vacuolization, axon defect, ROS production 등)의 발현여부를 확인하고, 신규 후보치료제나 바이오마커의 특성에 따라 그 유효성 확인을 위한 '맞춤형' 검증시스템을 구축하여 객관적 기준에 근거한 표준화 작업을 진행
- 고품질 SPF 영장류 자원 유지 및 관리: 3종 이상 400 마리 확보
- 영장류 뇌질환 모델 생산: 20 마리
- 영장류 뇌질환 모델의 행동학적, 조직병리학적, 영상의학적(MRI), 핵의학적(PET), 면역학적 평가체계 구축
- 영장류 및 질환모델을 이용한 산학연 연구지원: 약 60 건

□ 한국한의학연구원(' 15년 1,500백만원→ ' 16년 475백만원, 68.3% 감소)

**2016년도 중점 방향**

◆ 인지기능 개선 한약소재 발굴 및 기전규명

- 인지기능 개선 한약소재 도출
  - 주요 생리지표, 인지행동지표 평가를 통한 후보 물질 발굴
  - 후보 한약소재 표준화
  - 후보 한약소재 안전성 자료 확보
- 인지기능 개선 한약소재의 MoA 규명
  - 한약 소재 약리 분자기전 분석
  - 한약소재와 유전체 네트워크와의 통합 분석
  - 한약제제 효능 EBM 자료 구축

□ 한국표준과학연구원(' 15년 1,081백만원 → ' 16년 1,212백만원, 12.1% 증가)

**2016년도 중점 방향**

- ◆ 극저자장 MRI 시스템 개발
- ◆ 차세대 친환경 뇌자도 시스템 및 측정기술 개발

- 차세대 생체자기공명 측정기술 개발
  - 차세대 극저자장 MRI 시스템 기술 개발
  - 차세대 뇌자도 시스템 기술 개발
  - 뇌기능 측정/분석 기술 개발
  - 뇌자도 시스템 기술이전

### □ 시사점

- (국민건강증진) 미래 고령화 사회 대비 뇌과학 4대분야 원천기술(뇌질환 예방·치료 기술, 신체장애 극복기술, 뇌기능 강화 기술 등) 선점 및 유아에서 노년에 이르기까지 국민의 생애 단계별 8대 건강문제 해결 과제 우선 추진
  - ※ 치매 예측 ‘한국인 표준 뇌지도’ 구축 및 조기진단 사업, ‘뇌기반 융합 실용화 지원 사업(7T MRI), 인터넷·게임 중독 디톡스 사업, 뇌발달장애 진단 장비개발 사업 등 사회문제 해결형 사업 개시
- (연구성과) 균형된 연구의 질적 성장을 독려함으로써 전체적인 연구성과 성장 촉진
  - ※ ’15년, IF20 및 IF10 이상의 1%~10% 이내 상위급 게재 논문 수는 총 124건, JCR 논문 약 총 1,012건(총 출판논문중 약 15% 상위논문) → 연구성과의 질적 성장 필요
- (연구실용화) 연구결과의 실용화 및 상용화 중심의 협력연구를 장려함으로써 실용화 단계로의 진입 가속화 도모
  - ※ ’15년 국내외 특허 출원 및 등록 302건, 기술이전 및 기술료 성과 10건  
국내외 협력 연구 151건 중 산(1%), 학(82%), 연(10%), 병(8%)수행
- (인력양성) 뇌연구촉진시행계획의 수립·시행으로 지속적 뇌연구 석·박사 과정 인력 양성에 기여, 향후 석박사급 핵심연구인력에 대한 지원 강화 필요
  - ※ 총 연구과제 참여인력 ’13년 약 2,306명/’15년 2,739명 → 18.8% 증가(연구개발 참여인력 증가 추세)
  - ※ 석·박사급 우수인력 배출 292명, 전문가 양성(취업) 92명(미래부 52%, 교육부 48%)으로 석·박사학위자 취업률 31.5% → 일자리 창출 시급
- (연구인프라) 국가적 연구인프라 구축을 통한 뇌연구 활성화 촉진
  - ※ 국가뇌조직은행구축사업 등 한국뇌연구원 본격가동과 국가영장류센터 사업 및 노인성 뇌질환형질전환 동물모델 개발 사업 등 신약 개발 연구 지원 및 범부처적으로 활용 가능한 전임상 인프라 구축 → 다양한 인프라 구축
- (뇌연구정책) 국가 차원의 뇌연구 정책방향 설정을 위한 국·내외 연구동향 조사 및 연구수요 파악 등 정책연구기능 강화 필요
  - ※ ’15년 4월 국가 뇌연구를 총괄, 국내 뇌연구 역량을 결집하고, 국내외 협력 네트워킹을 위한 “뇌연구정책센터” 신설 및 운영
- (제도개선) 인간 뇌조직 수집 및 분양을 위한 지정병원 뇌은행사업 본격화 등 한국뇌은행 표준운영체계 구축을 위한 기반 마련

- ※ 뇌유래물 통합정보관리시스템 구축, 뇌유래물 처리 SOP마련을 통한 뇌유래물 관리 표준화 및 뇌은행 운영정상화를 위한 제도적 개선 방안 마련 시급
- (국제협력) 중·장기적 글로벌 R&D 협력관계 구축을 통한 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량 강화 및 협력 네트워크 확대 기반 마련
- ※ 국제 인적자원 교류사업을 통한 우수 연구인력 양성 및 공동연구실 단위의 협력사업 지원

## □ 향후방향

- (계획수립) 글로벌 수준의 뇌과학기술 확보 및 사업화기술개발을 통한 뇌신산업 창출과 장기적 관점의 국가 차원 비전 및 실천전략 수립
  - ※ 생애전주기 국민건강증진 및 뇌질환 극복, 관련산업 성장 촉진을 위한 정부 주도의 「뇌과학 발전전략」 수립
  - ※ 제2차 뇌연구촉진 기본계획의 성과거양과 국내 뇌연구의 새로운 도약을 위한 「제3차 뇌연구촉진 기본계획」 수립
- (연구개발) 기술개발 기간 및 목표에 따른 연구개발 분야의 다변화로 미래 사회의 변화와 적응에 대비한 R&D 전략 수립
  - ※ 기초분야 뇌연구 역량 지속강화와 시장창출형 응용연구추진, 그리고 뇌지도 분야의 선도적 기술 확보를 위한 국가주도 플래그십 연구개발 사업 추진
- (산업화 지원) 뇌산업생태계 구축을 위한 시장친화형 연구개발 시스템 구축
  - ※ 산-학-연-병 협력연구 활성화 및 지식재산의 전략적 관리를 통한 사업화 지원체계 구축
  - ※ 기술개발기간을 고려한 시장진출 모델의 개발과 연계 기술개발 추진
  - ※ 시장창출형 선도기술 공동개발을 통한 우수 연구인력의 현장 연계 강화
- (네트워크 활성화) 국내외 우수 연구기관 및 대학과의 연구네트워크 확대와 기 구축된 네트워크 시스템을 활용한 뇌과학 저변확대와 국가 뇌연구 활성화 추진
  - ※ 뇌연구 포럼 및 뇌연구기관 협의체의 본격 운영에 따른 뇌연구분야의 시너지 확보
  - ※ 한국뇌신경과학회와 한국뇌연구원이 공동으로 유치한 '19 세계뇌신경과학학술대회 (World Congress of Neuroscience)의 성공개최를 위한 기반마련 및 홍보강화
- (제도개선) 뇌연구 활성화를 위해 관련 부처와 법령개정 필요성 등 협의 추진
  - ※ 국가뇌조직은행(한국뇌은행) 설립에 따라 뇌조직의 이관 및 분양과 뇌조직을 연구목적으로 사용하는 내용에 대한 법령개정 검토

## 6

## 수립절차 및 일정









## 참고자료



---

① 2015년도 주요 연구개발성과

---

② 부처 · 기관별 연구개발 투자실적 및 계획

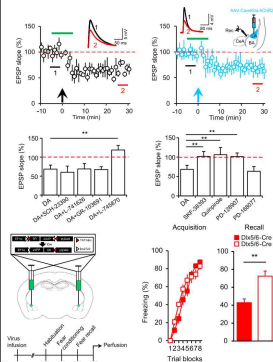
---

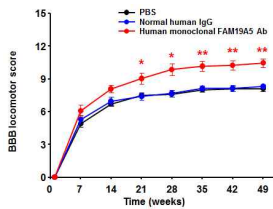
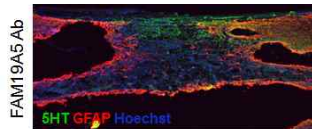


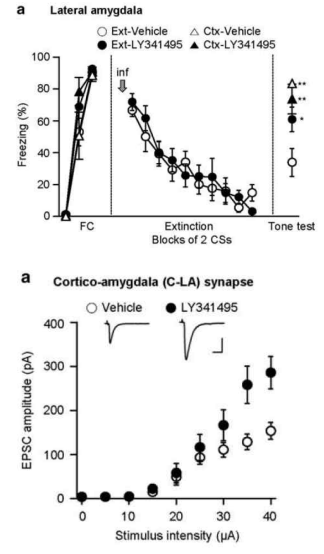
## 참고 1

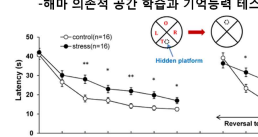
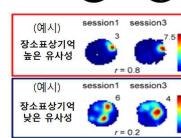
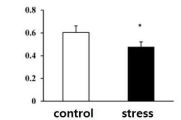
## 2015년도 주요 연구개발성과

대표성과명	스트레스와 생식질환의 연결고리 발견		광주과학기술원 / 김영준		
			미래부-뇌과학원천기술개발사업		
성과내용	<div>1. 뇌 시상하부 CRF는 인간 등 포유류의 스트레스 반응을 조절하는 주요 호르몬임. CRF의 초파리 유사체인 Dh44가 암컷이 교미 후 수정을 위한 정자를 선택하는 과정에 필수적임을 밝혀, 스트레스가 임신과의 진화적 연결고리를 확인함</div> <div>2. 초파리의 신경호르몬인 Dh44와 수용체 단백질인 Dh44R1을 생산하는 신경회로가 교미 후에 암컷이 정자를 저장하여 난자와 수정을 하게 하는데 중요한 역할을 함을 새롭게 발견하고 그 작동원리를 규명</div> <div>3. 암컷에 정자가 전달된 후에 일어나는 성선택 (post-copulatory sexual selection) 과정의 신경학적 메커니즘을 분자 및 세포수준에서 규명함</div> <div>4. 스트레스, 생식, 일주기조절, 대사조절 센터로서 중요한 뇌 시상하부의 CRF/Dh44 신경망에서 이들 다양한 신호가 통합되는 과정을 이해할 수 있는 모델을 확보함</div>		성과물	<div><div><div><div>A</div><div>대조군 1</div><div>대조군 2</div><div>실험군 (Dh44 발현 억제)</div></div><div><div>교미 직후</div><div>교미 1시간 후</div><div>교미 1시간 후</div></div></div><div><div>B</div><div>Dh44 신경세포</div></div><div><div>C</div><div>Dh44 수용체 신경세포</div></div><div><div>D</div><div>● Dh44 신경세포</div><div>● Dh44 수용체 신경세포</div></div></div>	
성과창출 성공요인	<div>▶ 뇌원천기술개발과제 사업을 통한 장기·집중투자</div> <div>▶ 기관 자체 내부과제를 통한 효율적인 지원</div>				
우수성 및 의의	과학적	<div>- 교미 후에 암컷이 정자를 능동적으로 선택하는 현상은 다수의 동물에서 보고되었으나, 그 과정을 조절하는 신경 메커니즘은 전무하였음. 본 연구는 CRF/Dh44 신호전달 과정이 암컷의 정자 선택 과정에 주요한 메커니즘임을 최초로 규명</div> <div>- 본 연구는 생식 기능에 중요한 CRF/Dh44 신경망과 그 하부 수용체 신경망의 세포 수준에서 규명하였는데, 이들 세포 활성 모니터링은 스트레스, 대사, 일주기 관련 신호가 통합되는 과정의 연구를 가능하게 함</div> <div>- 발표 논문: Current Biology (2015)</div>			
	기술적	<div>▶ 분자유전학 기법과 형광광학 기법을 결합, 교미 후 성선택을 조절하는 신경 네트워크를 단일 세포단위로 규명함</div>			
파급효과	<div>▶ 불임 등 생식관련 질환과 스트레스 반응과의 연관성에 대한 이해를 증진하여 두 문제를 함께 해결해 가는데 도움을 줄 것임</div>				
성과활용계획	<div>▶ CRF/Dh44 신경망에서 스트레스, 생식, 일주기조절, 대사조절 신호가 통합되는 신경학적 과정을 이해함</div> <div>▶ 생식관련 질환 약물개발 표적 유전자 발굴을 위해, CRF/Dh44 신경망의 신호통합 기능에 중요한 유전물질을 발굴함</div>				

대표성과명	도파민의 편도체 내 억제성 신경회로 조절을 통한 공포 기억 발현 조절		포항공과대학교 생명과학과 / 김정훈 미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<p>편도체의 억제성 신경회로 중 일부인 사이세포 (intercalated cell mass, ITC)는 도파민 수용체를 발현하며 도파민에 의해 조절될 수 있다는 것이 알려져 있었으나 이 때 ITC에 일어나는 시냅스 가소성의 변화가 메커니즘으로 공포 기억의 발현에 영향을 주는 것은 본 연구를 통해 처음 밝혔다.</p> <p>편도체 측핵-ITC간 신경회로에서 일어나는 장기 시냅스 약화 (LTD)는 도파민 D4 수용체 (Drd4)의 활성화를 필요로 하며, 인접한 ITC 세포에서 신경전달물질 분비를 증가시키는 전시냅스적 메커니즘을 통해 일어난다.</p> <p>마우스에서 도파민 혹은 도파민 D4 수용체의 활성을 저하시키거나 LTD를 되돌리면 짧게 기억될 정도로 약한 공포를 학습시켰음에도 불구하고 비정상적으로 높은 공포 반응을 보인다.</p>	<div>성과물</div> 	
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 장기적 투자가 가능한 프로젝트의 추진</li><li>▶ 생화학적/광유전학적/약리학적 방법 등 다학제적 접근 방법의 적용</li><li>▶ 세계 유수의 시스템 신경과학 연구실 방문을 통한 기술 연수 및 학술적 의견 공유</li></ul>		
우수성 및 의의	과학적	<p>본 연구는 도파민 D4 수용체가 편도체 내 ITC의 시냅스 가소성을 조절하는 메커니즘을 보고한 첫 결과이다.</p> <p>ITC에서 일어나는 LTD가 공포기억이 행동으로 발현되는 정도를 조절한다는 것을 밝혔다.</p> <p>외상 후 스트레스 장애(PTSD) 모델 마우스를 이용하여 편도체 내 도파민 활성 조절을 통한 공포 기억의 과발현 억제 가능성을 처음 제시하였다.</p> <p>발표논문: Neuron (2015)</p>	
	기술적	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 세포 타입 특이적으로 발현하는 knock-down AAV 시스템을 개발, 앞으로 다양한 Cre 마우스 라인과 조합하여 유전자 발현을 후천적으로 조절할 수 있게 되었다.</li><li>▶ 광유전학적 방법을 통한 신경세포의 활성 조절을 ITC와 같은작은 뇌 영역에 한정적으로 적용할 수 있게 되었다.</li></ul>	
파급효과	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 가치(valence)와 연관된 감정적 기억이 장기적으로 저장되지 않는 메커니즘을 발견</li><li>▶ 감정 기억 발현 조절 작용을 담당하는 새로운 신경 회로망 규명</li><li>▶ PTSD 증상 조절</li></ul>		
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 광유전학 기법을 사용한 시냅스 가소성 조절에 활용</li><li>▶ 도파민으로 조절되는 장기 기억의 한 종류인 약물 중독 및 자연적 보수 (reward) 관련 행동의 조절을 시도</li><li>▶ PTSD의 치료에 활용 가능</li></ul>		

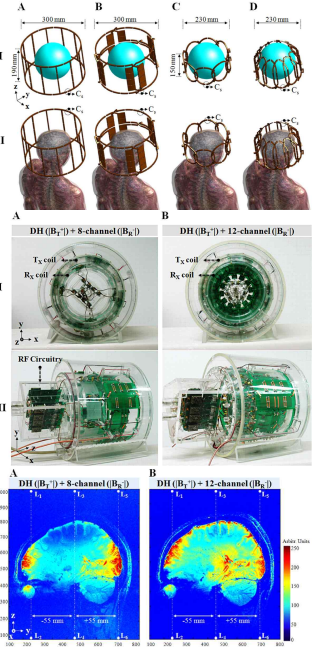
대표성과명	신경손상치료용 FAM19A5 항체 개발기술		고려대학교 / 성재영
			미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<div>1. 신경손상이후 신경축삭재생을 위한 가장 이상적인 치료법은 신경교흉터형성을 지연시키고, 이로부터 유래하는 신경축삭재생 억제물질의 분비를 억제하는 것임.</div> <div>2. 본 연구팀은 케모카인과 유사한 성격을 가지는 새로운 단백질 FAM19A5의 기능을 동정하였음.</div> <div>3. FAM19A5는 신경 손상후 신경교흉터 형성을 조절하는 핵심적인 물질로 판명되었음.</div> <div>4. 신경손상모델 (척수손상 및 뇌졸중) 동물모델에 FAM19A5의 기능을 억제하는 중화항체를 처리하면 신경교 흉터형성이 지연되고 동물의 신경행동지수가 유의하게 개선됨을 확인함.</div> <div>5. 신경교흉터는 급성 신경손상뿐만 아니라 만성적인 퇴행성 뇌질환에서도 형성되는 것으로 FAM19A5 항체는 급성 신경손상뿐만 아니라 퇴행성뇌질환 치료제로도 개발될 가능성이 있음.</div>	성과물	<div>척수 손상 모델에서 FAM19A5 항체 처리에 의한 신경행동지표개선 및 신경재생</div> <div></div> <div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶ 뇌원천기술개발사업을 통한 장기·집중투자</div> <div>▶ 생물정보학/항체개발기술/신경생물학 등 다학제적 연구</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>- 그동안의 신경손상에 대한 치료법은 신경의 재생을 촉진하는 물질 개발 혹은 신경 줄기세포를 이용한 방법임</div> <div>- 본 연구는 신경자체의 재생능력 보다는 신경을 둘러싸고 있는 환경조절을 통해서 신경 재생을 유도함.</div> <div>신경손상후 신경재생에 가장 영향을 주는 것은 신경교흉터임. 본 연구는 FAM19A5에 대한 항체가 신경교흉터 형성을 현저히 억제함으로써 신경재생기능을 촉진하고 동물모델에서 신경행동지표의 개선을 관찰함.</div> <div>- 특허: 성상교세포 생성 조절에 관여하는 FAM19A5의 억제학적 용도</div> <div>대한민국 등록번호: 1014063930000 (2014.06.03.)/미국출원: 14/378,505/ 유럽연합 출원 13748791.4/중국출원201380011868.5</div>	
	기술적	<div>▶ 본 연구진이 신경손상 치료용으로 개발한 FAM19A5항체는 현재 닭/인간 융합 단일클론 항체로 2017년 까지 인간화가 완전히 진행된 항체로 개발될 것임.</div> <div>▶ 본 항체를 이용하여 신경손상 및 다양한 퇴행성뇌질환에 대한 치료법을 개발할 수 있음.</div> <div>▶ 본 항체를 이용하여 퇴행성뇌질환에 대한 조기진단이 가능함.</div>	
파급효과	<div>▶ 신경손상 및 퇴행성뇌질환에는 현재 효과적인 치료법이 없음</div> <div>▶ 본 연구를 통해 신경손상을 동반하는 다양한 뇌질환에 대한 새로운 치료법 개발</div> <div>▶ 신경재생에 대한 새로운 패러다임을 제공함.</div>		
성과활용계획	<div>▶ FAM19A5 항체의 용도 개발을 기반으로 한 혁신적인 신약개발 벤처(뉴라클사이언스) 창업</div> <div>▶ FAM19A5 항체를 이용한 퇴행성 뇌질환 조기진단법 개발</div> <div>▶ FAM19A5에 대한 인간화 항체 개발을 통한 신경손상 및 퇴행성 뇌질환 치료법 개발(First-in-Class 신약개발)</div>		

대표성과명	대사성글루탐산수용체 아형 2/3의 공포기억소멸에서의 중추적 역할	서울대학교 / 최석우 미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<p>공포기억소멸 (fear extinction)은 인간에서 노출치료 (exposure therapy)의 동물모델이며 관련 분자들의 탐색과 동정은 노출치료의 기전 및 관련 신약개발에 매우 중요한 분야로 인식되고 있음.</p> <p>대사성글루탐산수용체 (metabotropic glutamate receptor)는 여러 가지 질환들의 신약개발의 타겟으로 많은 학자들의 관심을 받아왔으며, 이 수용체에 작용하는 많은 약학화합물이 합성되어진 바 있음.</p> <p>본 연구를 통해서 최초로 피질-편도체 시냅스에 존재하는 대사성글루탐산수용체 아형 2/3의 활성이 공포기억소멸에 필수적임을 밝히게 되었음.</p> <p>이 연구결과를 응용한다면 대사성글루탐산수용체 2/3를 활성화시킬 수 있는 약학화합물이 PTSD 혹은 공포증 치료에 사용되어질 수 있겠음.</p>	<p>성과물</p>  <p><b>a Lateral amygdala</b></p> <p>○ Ext-Vehicle    △ Cbx-Vehicle ● Ext-LY341495    ▲ Cbx-LY341495</p> <p>Freezing (%)</p> <p>FC    inf    Extinction Blocks of 2 CSs    Tone test</p> <p><b>b Cortico-amygdala (C-LA) synapse</b></p> <p>○ Vehicle    ● LY341495</p> <p>EPSC amplitude (pA)</p> <p>Stimulus intensity (μA)</p>
성과창출 성공요인	서울대학교 내의 안정적인 물적, 인적 인프라 및 국가연구비의 지속적인 지원	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대사성글루탐산수용체 아형 2/3는 여러 질환에 관련됨이 알려져 있었으나, 공포기억소멸에 관련되는지는 본 연구가 최초임.</li> <li>- 특히 공포기억소멸에 관련되는 대사성글루탐산수용체 아형 2/3가 공포기억저장에 중요한 피질-편도체 간의 시냅스에 존재함을 매우 특이적으로 밝히게 되었음.</li> <li>- 질환치료에 중요한 정보 즉 관련 분자의 정체와 그 작용점을 모두 밝히게 되어 향후 응용연구에 기반을 마련함.</li> <li>- 발표논문: Neuropsychopharmacology (2015)</li> </ul>
	기술적	특정 두뇌부위에 매우 적은 양의 약학화합물을 주입하고 행동 모니터링과 시냅스 활성 측정을 동시에 진행할 수 있는 기술적 진보.
파급효과	공포관련질환 (PTSD, 공포증 등)의 치료기전에 대한 보다 심층적 이해 및 대사성글루탐산수용체아형2/3 효현제가 공포관련질환의 치료후보물질일 가능성을 제시함.	
성과활용계획	기존 FDA 승인받은 약물 중 대사성글루탐산수용체아형2/3에 작용하는 약물들에 대하여 전임상 및 임상 연구 가능.	

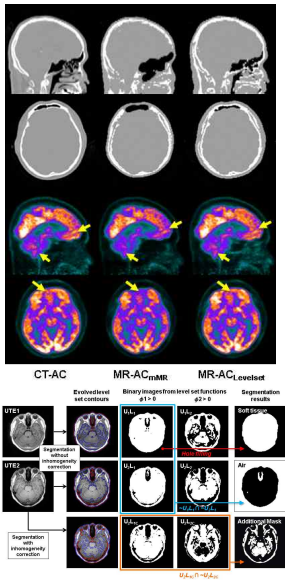
대표성과명	만성 스트레스에 의한 해마 장소세포의 비정상적 활동과 이에 따른 학습/기억력 저하		한국과학기술연구원 / 조제원	
			미래부-뇌과학원천기술개발사업	
성과내용	<p>뇌 영역 중 학습과 기억에 중요한 역할을 담당하는 해마는 스트레스 호르몬 수용체를 많이 가지고 있어 스트레스에 의해 많은 생리적 변화를 일으킨다고 알려져 있음</p> <p>만성 스트레스 (하루에 여섯 시간 켜 21일 이상 감금스트레스 지속)에 의해 해마의 수상돌기 형태가 변함</p> <p>만성 스트레스 후 해마의 길 찾기 기능이 억제되어 길 찾기 능력이 감소됨을 밝힘 (공간 학습과 기억 능력의 감소)</p> <p>같은 장소에 대한 장소세포의 장소지도 유사성이 감소됨을 밝힘 (장소세포의 장소표상기억이 감소)</p> <p>만성 스트레스 후 해마 장소세포의 이상 발화 패턴을 밝힘</p>		성과물	<p>1. 수중미로실험 -해마 의존적 공간 학습과 기억능력 테스트</p>  <p>2. 장소세포의 장소표상기억 유사성 감소</p> <p>실험 환경</p>  <p>&lt;장소표상기억유사성 정도&gt;</p> 
성과창출 성공요인	▶ 미래 원천 과제를 통한 체계적 · 효율적 지원			
우수성 및 의의	과학적	<p>해마 내 장소를 표상하는 장소세포는 장소 특이적으로 발화하는 특징이 있으며, 공간 학습 및 기억에 대한 신경생리학적 정보를 제공함</p> <p>만성 스트레스에 의해 행동학적 공간 학습과 기억능력 저하뿐만 아니라 해마 내 장소세포의 장소표상기억이 감소되는 것을 밝힘으로써, 스트레스에 의해 감소된 공간 학습과 기억 능력을 신경생리학적 메카니즘으로 설명함</p> <p>발표논문: Scientific Reports (2014), IF=5.55, JCR Ranking=8.8%</p>		
	기술적	<p>움직이는 동물에서 신경신호 측정 기술을 이용하여 스트레스에 의한 해마의 장소 세포 발화패턴 변화를 기록하고 분석함</p>		
파급효과		<p>▶ 만성 스트레스에 의한 해마의 신경생리학적 기전을 밝힘으로써 스트레스 관련 뇌기능회로 및 작동원리 규명에 도움을 줄 것으로 기대</p> <p>▶ 스트레스 관련 정신질환들의 원인을 신경생리학적으로 규명하는데 도움</p>		
성과활용계획		<p>▶ 신경신호 측정 기술을 이용하여 만성 스트레스에 의한 학습과 기억 관련 뇌기능회로 및 작동원리 규명</p> <p>▶ 스트레스 관련 뇌기능회로 및 작동원리를 바탕으로 외상후증후군 증상인 인지기능 감소를 방지하기 위한 뇌자극기술 및 기법 개발</p>		

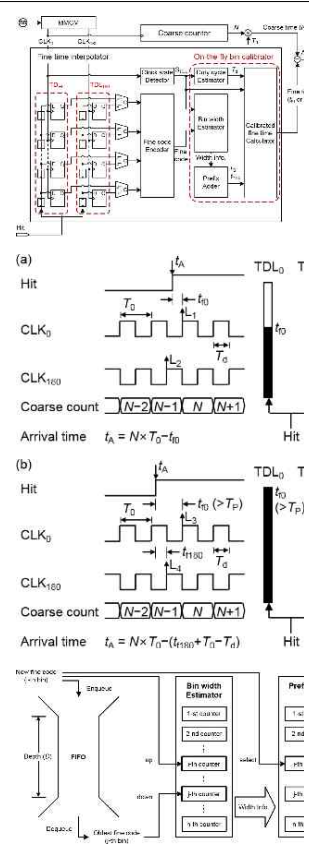
대표성과명	해마 신경망 모방 웨어러블 신경신호 활용 기술		승실대학교 / 신현출
			미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<div>1. 해마에서 이루어지는 새로운 정보 event에 대한 처리 방법을 모방하여 사용자 의도와 비의도 과정에서 발생하는 생체 신호를 구분함.</div> <div>2. 해마에서의 신경정보처리 과정 중 발생하는 신경 신호의 불균형성을 모방하여 생체 신호의 활성도를 정량화하는 기법을 개발</div> <div>3. 개발된 기술을 웨어러블 센서에서 측정된 생체 신호 분석에 활용하여 사용자 의도 인식 기술을 개발함.</div>		<div>성과물</div> <div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶ 뇌원천기술개발사업을 통한 장기·집중투자</div> <div>▶ 기초연구 성과를 기반으로 대기업/중소기업과의 협업을 통한 활용 방안의 지속적 모색</div>		
우수성 및 의의	과학적	▶ 해마정보처리에 대한 과학적 분석을 통해 생체 신호 분석에 활용함	
	기술적	<div>▶ 생체신호분석을 통한 사용자 의도인식을 통해 기존 웨어러블 기기의 수동적 동작 분석 한계를 극복함</div> <div>- 특허등록: U.S. Patent: 9,183,760 (2015)</div> <div>- 기술이전: ㈜이미지스테크놀로지, 70,000천원 (2015)</div>	
파급효과	<div>▶ 다양한 생체 신호 분석 기법에 활용 가능</div> <div>▶ 생체신호를 활용하여 사용자 의도 인식 및 사용자 인터페이스를 필요로 하는 응용분야로 확장</div>		
성과활용계획	<div>▶ 생체신호 측정을 통한 사용자 의도 인식 기능을 탑재한 웨어러블 기기의 상용화</div> <div>▶ 지능형 로봇 분야로 확장을 통한 생체 신호 기반 사용자 인터페이스 향상</div>		

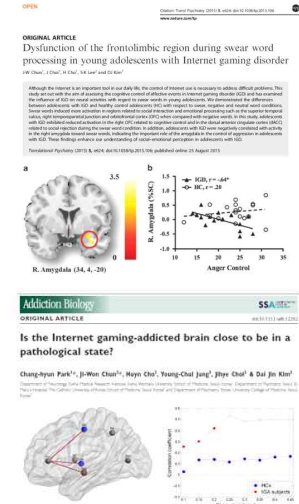


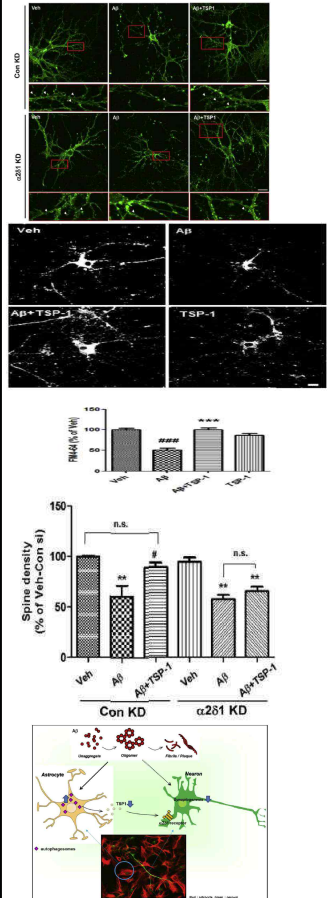
대표성과명	초고자장 자기공명 영상의 마그네틱 필드 민감도 개선을 위한 송신전용 이중-헬름홀츠 코일과 구부러진 구조를 가지는 수신전용 12 채널 위상 어레이 코일	가천대학교 / 정준영 미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<p>1. 초고자장 자기공명 영상에서 이중 헬름홀츠 송신전용 코일 및 인체의 머리구조에 적합하게 구부러진 형태를 갖는 수신전용 12 채널 위상 어레이 코일을 이용하여 뇌영상의 민감도를 개선함.</p> <p>2. 인체 뇌영상에 최적화된 송신 전용 고주파 코일과 수신전용 고주파 코일의 선택을 위하여 각각의 고주파 코일을 비교함. 송신 전용 코일은 16개의 창살을 가지는 새장형 코일과 이중-헬름홀츠 코일을 비교 하였으며 수신전용 고주파 코일은 일반적인 8 채널 위상 어레이 코일과 인체의 머리 구조에 적합하게 구부러진 형태를 갖는 12 채널 위상 어레이 코일을 비교함.</p> <p>3. 송신 전용 고주파 코일은 이중-헬름홀츠 코일의 송신 균일도가 우수하였으며 수신전용 고주파 코일은 인체의 머리 구조에 적합하게 구부러진 형태를 갖는 12 채널 위상 어레이 코일의 민감도가 가장 높게 측정됨. 즉 초고자장 자기공명 영상에서 마그네틱 필드의 민감도 개선을 위해서는 촬영 부위에 최적화된 형태를 갖는 수신 코일이 반드시 필요함.</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">성과물</p> 
성과창출 성공요인	<p>▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</p> <p>▶ RF circuitry 및 RF coil 제작 인력 확보</p>	
우수성 및 의의	과학적	<p>- 본 연구에서는 인체 구조물에 따른 최적화된 구조를 갖는 수신 코일의 개발의 필요성을 제시하였으며 인체의 머리 구조에 최적화된 형태를 갖는 송수신 전용 고주파 코일을 제안하여 영상의 민감도를 향상함.</p> <p>- 발표 논문: Scanning (2015) - Epub ahead of print</p>
	기술적	<p>▶ 영상의 불균일도 개선을 위한 수신전용 코일과 영상의 민감도를 개선하는 수신전용 코일의 조합을 통하여 영상의 질을 개선함.</p> <p>▶ 자기공명 영상의 질을 향상하기 위하여 대상체의 구조에 따른 최적화된 고주파 코일의 형태에 관한 연구가 반드시 필요함.</p>
파급효과	<p>▶ 본 연구를 통하여 국내외 자기공명영상장치 제조 회사 및 연구기관에서 최적화된 자기공명 영상의 획득을 위하여 다양한 형태의 고주파 코일의 개발이 진행될 것으로 기대됨.</p> <p>▶ 임상 의료 환경에서 뇌영상 진단을 위하여 다양한 형태의 고주파 코일의 필요성이 증가할 것으로 예상함.</p>	
성과활용계획	<p>▶ 뇌영상 진단에 최적화된 형태를 갖는 수신전용 고주파 코일의 구조를 국내외 자기공명 영상장치 제조업체 및 연구기관에 제공.</p> <p>▶ 송신전용 및 수신전용 고주파 코일의 제작 기술의 이전.</p>	

대표성과명	Multi-slice imAGe Generation Using intra-slice parALLel imaging and Inter-slice shifting (MAGGULLI)		한국과학기술원/박현욱 미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<div>1. 자기공명 영상의 고속화는 현 과제의 목표인 신호품질 개선의 효과 뿐만 아니라 실제 임상환경에서 필요로 하는 기술로 많은 부가적 가치를 창출해낼 수 있다.</div> <div>2. 해당 연구팀은 영상획득 과정에서 Inter-slice shifting gradient를 활용하는 영상 기법을 고안해 내었다.</div> <div>3. Inter-slice shifting gradient를 이용하여 동시에 복수의 slice의 정보를 획득할 때 각 slice가 서로 다른 양 만큼 frequency-encoding (FE)방향으로 shift되어 있도록 하여 intra-slice acceleration으로 인한 aliasing은 PE방향의 sensitivity 정보를 활용하여 복원하고 multi-band RF pulse로 동시에 획득한 영상 정보를 FE와 slice-selection 방향의 sensitivity 정보를 활용해 복원하였다.</div> <div>4. 해당 연구결과는 기존 방법에 비해 FE 방향의 sensitivity information을 복원과정에서 활용하기 때문에 코일의 모든 방향의 sensitivity information을 활용한다 할 수 있고, 따라서 복원 성능이 기존 기법에 비해 개선되었다.</div>	성과물	<div><div><div>CAIPRINHA</div><div>MAGGULLI</div><div>2 x 4</div><div>2 x 4</div><div>2 x 5</div><div>2 x 5</div></div><div><div>CAIPRINHA</div><div>MAGGULLI</div><div>2 x 4</div><div>2 x 4</div><div>2 x 5</div><div>2 x 5</div></div></div> <div><div>EF</div><div>Gx</div><div>Gy</div><div>View Angle Tilting</div></div>
성과창출 성공요인	▶ 총괄과제 내 세부과제 기관 간의 효율적인 협업		
우수성 및 의의	과학적	<div>▶ 해당 기술로 이뤄낸 자기공명영상의 고속화를 통하여 보다 다양한 생체신호의 획득을 기대할 수 있다.</div> <div>▶ 해당 기술은 기존의 다양한 영상기법에 적용될 수 있으므로, 뇌의 혈류속도나 혈류 산소수준을 측정하는 기법에 적용되어 뇌과학분야에 범용적으로 사용될 수 있다.</div> <div>- 발표 논문: Phys Med Biol. 2016 Feb 21;61(4):1692-704.</div>	
	기술적	<div>▶ 본 연구는 기존의 영상 고속화 기법에서 적용하지 못한 Inter-slice shifting gradient 를 이용하는 기법으로, 기존 영상 고속화 기법 대비 대폭 향상된 결과를 보여준다.</div> <div>▶ 해당 방법은 여러 영상기법에 적용이 가능하며 이를 통하여 전반적인 자기공명 영상의 신호획득 개선 효과를 볼 수 있다.</div>	
파급효과	<div>▶ Inter-slice shifting gradient를 통한 자기공명 영상 품질개선효과를 입증했고, 해당 기술의 추후 적용가능성을 확인했다.</div> <div>▶ Sensitivity information을 통하여 영상품질의 개선을 확인하였고 이는 추후 개발될 RF 코일 하드웨어의 개선으로 보다 극대화 된다고 기대한다.</div>		
성과활용계획	<div>▶ 뇌기능을 볼 수 있는 혈류산소수준이나, 확산텐서영상 등 여러 뇌과학 관련 자기 공명 영상기법에 적용할 예정이다</div> <div>▶ 의료산업 분야에서 관심을 받는 심혈관 질환관련 영상기법에 적용하여 보다 신속하고 정확한 진단이 가능한 영상기법을 연구할 예정이다.</div>		

대표성과명	다면적 레벨셋 방법을 이용한 PET/MR 감쇠보정		서울대학교 / 이재성
			미래부-뇌과학원천기술개발사업
성과내용	<div>1. 정량적 PET영상을 얻기 위해 필수적인 감쇠보정 계수를 얻기 위한 방법으로, 투과선원이 없는 PET/MR에서 MR 영상 정보만을 가지고 감쇠보정 계수 맵을 생성하는 방법을 개발</div> <div>2. 일반적인 영상분할방법의 단점을 보완하여 복잡한 구조에서 정확성을 높이기 위해 다면적 레벨셋 방법을 적용</div> <div>3. 골드스탠다드 방법인 CT와 기존에 사용하던 감쇠보정 방법과 본 연구를 통해 개발된 방법을 비교하여 뇌 영상에서의 SUV(standard uptake volume) 값을 분석</div>	성과물	
성과창출 성공요인	<div>▶첨단 의료장비인 일체형 PET/MR 장비의 보유</div> <div>▶PET 하드웨어 및 소프트웨어에 관한 집중적인 연구</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>▶본 연구는 PET/MR 장비에서 제공하는 부정확한 감쇠보정맵을 개선하여 보다 정확한 감쇠보정맵을 제공함으로써, 뇌연구에 있어 정량적인 정확성을 증가시킬 수 있음을 보였음</div> <div>▶기존 제공되던 감쇠보정에 따른 결과와 비교하였을 때, 본 연구의 결과는 골드스탠다드 방법인 PET/CT와 보다 일치하는 결과를 가지므로 다양한 뇌연구에 적용하여 PET/MR의 정량적 신뢰도를 높일 수 있음</div> <div>- 발표 논문: Journal of Nuclear Medicine (2015)</div>	
	기술적	<div>▶기존의 PET/MR 장비로부터 얻은 영상을 통해 새로운 감쇠보정 맵을 획득하고 이를 다시 영상재구성에 사용이 가능함</div>	
파급효과	<div>▶PET/MR 감쇠보정 알고리즘은PET/MR 시스템에서 영상의 품질을 보증하는 핵심적인 기술로서 추가적인 기술 도입에 드는 비용의 절감이 가능함</div> <div>▶PET/MR 뿐 아니라 기존 PET/CT, 그리고 또 다른 차세대 의료기기인 O/PET, O/CT등에도 적용이 가능함</div>		
성과활용계획	<div>▶새롭게 개발되는 PET/MR 시스템 및 기존 PET/MR에서 감쇠보정 맵을 획득하는데 사용</div> <div>▶뇌 영역 외의 전신 촬영에서의 감쇠보정 방법 개발에 활용</div>		

대표성과명	정밀 시간 측정을 위한 현장 프로그래머블 게이트 어레이 기반 시간-디지털 변환기		서울대학교 / 이재성 미래부-뇌과학원천기술개발사업	
성과내용	<div>1. 일반적인 디지털 회로의 시간 측정 단위인 동작 주파수 이하의 정밀 시간을 획득하는 디지털 회로 개발</div> <div>2. 현장에서 구조를 바꿀 수 있어 개발 시간이 짧고 개발 비용이 적게 드는 현장 프로그래머블 게이트 어레이 기반으로 개발</div> <div>3. 현장 프로그래머블 게이트 내부 구조에서 발생할 수 있는 정밀 시간 측정의 비선형성을 개선하는 방법으로 이중 지연선 구조를 제안</div> <div>4. 동작 온도와 동작 전압에 따른 시간 분해능 변화를 불응시간 없이 실시간으로 보정하는 알고리즘 개발 및 구현</div>		성과물	
성과창출 성공요인	▶ 연구 과제를 통한 지속적 지원			
우수성 및 의의	과학적	<div>▶정밀한 시간 분해능을 요구로 하는 비정시간 양전자방출단층촬영 (TOF PET) 장치에 적용하여 동일한 품질의 영상을 얻을 때, 환자에 방사선 약품을 적게 주입하거나 영상 촬영 시간을 줄일 수 있어 환자와 병원의 상호 편의 기대</div> <div>- 발표 논문: IEEE TbioCAS (2015)</div>		
	기술적	<div>▶동작 주파수 주기인 2.5 ns 이하를 보간하여 250배 정밀한 10 ps 간격의 시간 분해능을 획득</div> <div>▶하드웨어 기술 언어로 작성하여 쉽게 추가 기능을 포함할 수 있고 다른 현장 프로그래머블 게이트 어레이에 쉽게 이식 가능</div>		
파급효	▶높은 시간 측정 정밀도와 높은 하드웨어 이식성을 바탕으로 정밀 시간 측정이 요구되는 분야에 적용 가능			
성과활용계획	<div>▶비정시간 양전자방출단층촬영 장치에 적용</div> <div>▶방사선 측정 장치에서 시간 기반 섬광 신호 에너지 측정에 사용</div> <div>▶방사선 측정 장치에서 시간 기반 위치 측정에 사용</div>			

대표성과명		청소년 인터넷게임 중독군의 기능적 뇌 변화 규명		가톨릭대학교 / 김대진	
				미래부-뇌과학원천기술개발사업	
성과내용		1. 뇌발달과정에서 청소년기는 다른 생애주기보다 환경 자극에 취약하며, 인터넷 중독 위험군의 비율이 청소년기에서 가장 높게 나타나는 현재 사회실태를 고려할 때, 인터넷게임 과다사용이 청소년기의 뇌기능에 미치는 영향을 연구해볼 만한 가치가 있음. 2. 본 연구팀은 청소년 인터넷게임 중독군과 건강대조군을 대상으로 뇌기능자기공명영상(fMRI) 검사를 시행하여 청소년 인터넷게임 중독군에서 건강대조군과는 다른 뇌기능 변화를 관찰하였음. (1) 정서처리 과정에 기전하는 전두-변연계 영역의 뇌기능 이상성 및 분노조절 능력과의 상관 보고 (2) 휴지기 상태의 뇌기능연결망 차이 및 충동성과의 정적상관 보고 3. 인터넷게임을 과다하게 사용하는 청소년들은 그렇지 않은 청소년들과는 구분되는 뇌기능적 변화를 보이며, 이 변화는 공격성, 충동성과 같은 심리적 특성과 연관이 있음을 규명함.		성과물 	
성과창출 성공요인		▶ 지역사회 협력으로 청소년 대상 대규모 설문조사 실시 후 스크리닝 된, 양질의 연구대상자 확보 ▶ 전문가 집단의 유기적 협력을 토대로 뇌기능영상과 심리행동적 변인의 연관성을 효과적으로 탐색			
우수성 및 의의		과학적	▶ 사회문제로 인식되고 있는 인터넷게임 과다사용 청소년에서의 불안한 심리·정서적 특성을 뇌영상학적으로 밝힘으로써, 인터넷게임 중독 문제를 비단 사회문제뿐 아니라 정신건강 측면에서 의·과학적으로 다루어지는 것이 중요하다는 시사점을 제공함. ▶ 인터넷게임 중독에 대한 통일된 진단기준의 필요성이 국내외적으로 요구되고 있는 실정에서, 본 연구팀의 성과는 객관적 진단기준의 수립 근거에 기여할 것으로 예상됨. - 발표 논문: Translational Psychiatry(2015) IF=5.620 Addiction Biology(2015): IF=5.359 (중독 분야 제 1의 의학저널)		
		기술적	▶ 본 연구에서 뇌기능 변화가 관찰된 전두-변연계 영역은 보상 및 정서 조절과 관련된 영역으로 향후 인터넷게임 중독의 치유에 대한 의학학적 접근방향을 제시함. ▶ 본 연구팀에서 추진하고 있는 뇌과학기반 청소년 맞춤형 U-Health 시스템 개발의 당위성을 지지하는 과학적 근거를 제공함.		
파급효과		▶ 전두-변연계 영역에서의 뇌기능 변화는 타 중독에서도 보고된 공통기전으로서 병리적 인터넷게임 중독에 대한 예방 및 치유 방법 개발 ▶ 전두-변연계 영역의 이상성은 행위중독에 대한 전임상 동물모델 구축에 기여할 수 있는 임상적 근거 제공			
성과활용계획		▶ 청소년 뇌발달지도 구축을 위한 중단연구의 수행으로 인터넷게임 중독이 구조적·기능적 뇌 변화에 미치는 영향의 인과관계 규명이 가능할 것으로 기대함. ▶ 뇌영상검사와 함께 진행된 혈액 데이터의 수집으로 유전적 요인이 인터넷게임 중독에 미치는 영향을 탐색할 수 있는 기회를 제공함. ▶ 사회문제로서의 인터넷게임 중독에 대한 대국민적 이해 도모 및 정책 수립 방향 제시 가능			


대표성과명		알츠하이머성 치매에서 발생하는 아밀로이드 베타에 의한 시냅스 독성에 대한 트롬보스폰딘-1의 예방 및 완화작용		서울대학교 / 이동영 서울대학교 / 묵인희	
				미래부-뇌과학원천기술개발사업	
성과내용		<div>1. 알츠하이머성 치매의 동물 모델 및 환자의 뇌에서 트롬보스폰딘-1의 감소를 확인하였고 이는 알츠하이머성 치매의 대표 독성물질인 아밀로이드 베타에 의해 성상세포가 트롬보스폰딘-1의 분비를 감소함이 원인임을 규명함.</div> <div>2. 아밀로이드 베타에 의한 성상세포의 트롬보스폰딘-1분비 감소는 오토파지 활성화에 의해 매개됨.</div> <div>3. 해마의 신경세포에서 아밀로이드 베타에 의한 수상돌기 스파인 손실 및 시냅스 활동 감소가 트롬보스폰딘-1의 보충에 의해 예방됨.</div> <div>4. 알츠하이머성 치매의 동물 모델에서 나타나는 시냅스 단백질의 손실 및 기능저하가 트롬보스폰딘-1의 뇌 보충에 의해 회복되며 이는 α2δ1수용체를 매개함.</div>		<div>성과물</div> <div></div>	
성과창출 성공요인		<div>▶ 세계수준의 연구센터사업을 통한 장기·집중투자</div> <div>▶ 기관 자체 효율적인 지원</div>			
우수성 및 의의		과학적	<div>- 본 연구는 그동안 가설로만 알려졌던 알츠하이머성 치매에서 성상세포의 역할을 규명하였고 성상세포와 신경세포간의 상호교차 신호가 알츠하이머성 치매의 진행 과정에 중대한 역할을 수행함을 규명하였음.</div> <div>- 성상세포에서 분비되는 트롬보스폰딘-1의 알츠하이머성 치매 진행과정에서 신경 세포에 미치는 영향 및 이 반응의 매개체인 α2δ1수용체의 역할을 규명함.</div> <div>- 발표 논문: Neurobiology of Aging (2015)</div>		
		기술적	<div>- 알츠하이머성 치매의 진단 및 예방, 치료에 트롬보스폰딘-1이 중요한 요소임을 확인함.</div> <div>- 이를 이용한 진단 바이오마커, 치료제 등의 개발 가능성을 시사함</div>		
파급효과		<div>- 알츠하이머성 치매의 원인분석과 치료방법 개발</div> <div>- 퇴행성 뇌 신경질환의 원인인자와 치료방법 제시</div>			
성과활용계획		<div>▶ 알츠하이머성 치매에 특화된 약물 타겟팅 및 조기 진단법 개발</div> <div>▶ 알츠하이머성 치매의 진행 속도 완화를 위한 타겟팅 및 약물치료의 표지인자로서의 활용</div>			

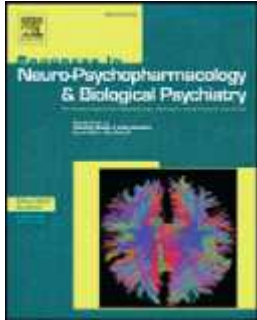
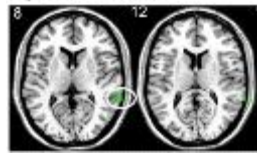
대표성과명	난치성 뇌전증 원인 규명 및 새로운 치료법 제시		한국과학기술원 의과대학원 / 이정호 복지부-질환극복 기술개발사업 (질병중심 중개연구)
성과내용	<div>1. 국소대뇌피질이형성증 환자의 질환 조직과 동일 환자의 말단 조직(혈액,타액)을 차세대 염기서열 분석법을 이용하여 비교 분석하였고 질환조직 특이적으로 <i>MTOR</i> 유전자의 체성유전변이가 약 16%(77명 중 12명)에 존재함을 밝혔다.</div> <div>2. 발굴한 <i>MTOR</i> 질병 유전변이가 <i>MTOR</i> 단백 기능을 활성화시키는 것을 세포와 환자 뇌조직에서 증명함.</div> <div>3. 발견한 유전변이를 발현하는 마우스가 환자와 동일한 질환 증상(자발적 발작, 거대신경세포, 신경세포의 이동 저하)을 보임을 확인함으로써 질환 모델 마우스를 확립함.</div> <div>4. 유전변이 발현을 통해 발작 증상을 보이는 마우스에 현재 임상에서 사용중인 mTOR 억제제 (rapamycin)를 투여하였고 마우스의 발작 증상이 위약 투여군에 비해 급격히 감소함을 밝혔으며 거대신경세포의 크기 또한 정상 수준으로 회복됨을 확인함. 이를 통해 새로운 약물 치료의 가능성을 제시함.</div>	성과물	
성과창출 성공요인	<div>1. 중개 연구분야 (Translational medicine)에 대한 카이스트 의과대학원의 전폭적인 지원</div> <div>2. 중개 중점 연구비를 통하여 수준 높은 질병 중심 연구가 가능하였음</div> <div>3. 국내 최대 소아 뇌전증 치료 병원과의 긴밀한 협력을 통한 양질의 환자 샘플 확보</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>1. 저빈도로 존재하는 대뇌 특이적 유전변이가 뇌전증의 유도 및 발병에 중요한 역할을 한다는 것을 동물 수준에서 세계 최초로 증명함.</div> <div>2. 질환 유발 유전자에 대한 타겟 약물 치료를 통한 난치성 뇌전증의 치료 가능성을 제시함.</div> <div>3. 중개연구분야의 세계 최고 권위학술지인 Nature Medicine에 게재됨. -Nature Medicine (2015 Apr;21(4):395-400)</div>	
	기술적	<div>1. 저빈도의 체성유전변이를 발굴, 검증할 수 있는 염기서열 분석법을 제시</div> <div>2. 배아전기천공법 (<i>in utero</i> electroporation)을 이용하여 체성유전변이를 발현하는 난치성 뇌전증 마우스 모델을 확립함.</div>	
파급효과	<div>- 난치성 뇌전증을 보이는 다양한 질환에서 체성유전변이의 중요성 부각</div> <div>- 마우스 모델을 이용한 뇌전증 유도 메커니즘 규명</div>		
성과활용계획	<div>1. 뇌전증을 유발하는 다양한 질환에서 저빈도의 체성 유전변이 탐색</div> <div>2. 뇌전증 메커니즘 규명 및 치료 약물 스크리닝에 난치성 뇌전증 마우스 모델을 활용</div> <div>3. 다국적 제약회사와의 협력을 통한 약물의 임상 시험(clinical trial) 진행</div>		



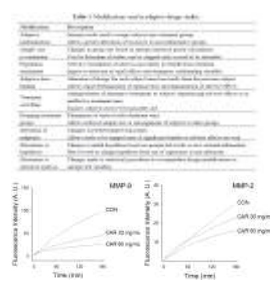
대표성과명	퇴행성뇌질환에서 국소뇌대사에 따른 분자화학적 뇌변화		서울아산병원 / 김재승 복지부-질환극복 기술개발사업 (뇌의학연구)	
성과내용	<div>1. 대표적 퇴행성뇌질환 중의 하나인 다중계위축 환자에서 뇌대사영상(F-18 FDG PET) 소견에 따른 뇌 도파민운반체영상(F-18 FP-CIT PET)에서의 선조체내 섭취소실이 있음을 밝힘.</div> <div>2. 선조체대사감소형과 혼합형이 소뇌대사감소형보다 심한 선조체의 도파민운반체 감소를 보였고 국소적으로 후배부의 감소가 더욱 심하였음.</div> <div>3. 소뇌대사감소형의 경우 도파민운반체 소실이 작았으나 선조체 전체에 걸쳐 균등히 감소되는 형태를 보였음.</div>		성과물	
성과창출 성공요인	<div>1. 치매, 파킨슨증후군과 같은 퇴행성뇌질환을 오랜 시간 중점적으로 연구해온 본 연구진의 연구 및 임상진료 경험</div> <div>2. 다중 영상기법 및 분석방법을 이용한 다각적 연구방법론</div>			
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 다중분자 PET영상법을 이용하여 퇴행성뇌질환의 다각적 면모를 평가하고 임상연구 및 진료에 이용할 수 있는 근거를 마련함</div> <div>- 연구에 사용된 뇌피질 및 피질하 구조의 세밀한 정량분석법이 분자뇌영상 연구에 유용할 것임.</div> <div>- European Journal of Nuclear Medicine (2015, epub)</div>		
	기술적	<div>- 본 연구결과를 이용하여 환자의 진단시 임상증상 이외 다중분자영상법이 병태 생리에 근거한 더욱 정확한 진단 및 예후예측의 근거를 제공할 수 있을 것으로 기대됨.</div>		
파급효과	<div>- 퇴행성뇌질환의 기능적, 분자생물학적 차이 규명</div> <div>- 퇴행성뇌질환의 새로운 분류법 제시</div>			
성과활용계획	<div>- 퇴행성 뇌질환의 뇌병태생리 연구 및 진단에 활용</div> <div>- 아밀로이드, 타우 등 치매진단용 다중영상법 개발에 연구방법론 적용</div>			




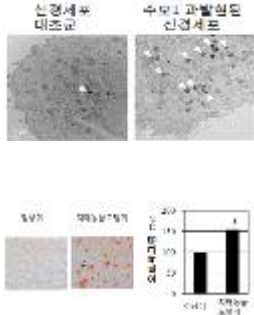
대표성과명	Carotid Intima-Media Thickness Is Associated With the Progression of Cognitive Impairment in Older Adults (Stroke, 2015 Apr;46(4):1024-30)		분당서울대학교병원 김기웅 교수
			복지부-질한국복 기술개발사업 (뇌의학연구)
성과내용	<div>1. 심혈관질환 위험인자중 죽상경맥동화증(atherosclerosis)의 보조지표(surrogate marker)인 경동맥 내중막 두께(carotid intima-media thickness: CIMT)와 인지 저하와의 관계에 대한 기존 연구가 부족한 편임. 이에 본 연구 코호트의 5년 전향적 추적을 통해 CIMT가 0.1mm 늘어날수록 인지 장애 악화의 위험도는 1.25배 정도 늘어나며, 특히 정상에서 경도인지장애로 진행할 위험도는 1.33배 증가함을 규명함.</div> <div>2. 다른 심혈관 위험인자인 성별, body mass index, 당뇨, 인슐린 저항성, 총 콜레스테롤, 허리-엉덩이 비율, 내장 지방, PVW, ABI를 모두 보정한 후에도, 기저평가시의 CIMT는 인지 장애 악화와 높은 연관성을 가지는 것으로 나타남.</div>	성과물	
성과창출 성공요인	연구 코호트의 5년 전향적 추적을 통한 CIMT와 인지저하와의 관련성을 탐색함. 성공적인 코호트 추적 및 운영 인지장애에 대한 전문적 진단 및 유관 인자, 공존 질환에 대한 체계적 자료 수집		
우수성 및 의의	과학적	기존에 CIMT와 인지 저하와의 관계는 신경심리검사를 통한 기능 저하 수준에서의 연관성 연구만 있었고, 경도인지장애나 치매와 같은 인지 장애의 진단의 측면에서 연관성을 탐색한 연구는 없었음. 또한, 다른 심혈관 질환 위험인자에 비해 CIMT는 인지저하와의 연관성에 대한 연구가 부족한 편임. 이러한 선행연구의 제한점을 보완하고 충분 기간의 전향적 추적을 통한 상관관계 규명이라는 연구설계의 우수성을 지님.	
	기술적	본 연구 결과를 통해 CIMT를 인지 기능 저하의 조기 예측 인자로 활용할 수 있을 것으로 판단되며, CIMT 측정은 비침습적인 초음파로 간단히 시행되는 바, 임상적으로도 치매 위험도 예측에 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대됨.	
파급효과		치매 위험도 예측, 위험인자 관리에 활용 가능함	
성과활용계획		인지장애와 관련있는 혈관성 위험인자 관리에 경동맥 두께 측정 도입 인지장애의 발생기전에 있어서의 혈관성 요인의 역할에 대한 연계 연구	

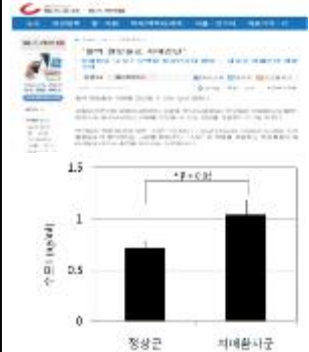
대표성과명	인터넷 게임 장애 환자의 생물학적 지표로서 Resting-state regional homogeneity	총괄: 가톨릭대학교 산학협력단 / 김대진 2세부: 서울특별시 보라매 병원/ 최정석 복지부-질환극복 기술개발사업 (뇌의학연구)
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posterior Cingulate Cortex(이하 PCC)는 default mode network의 한 부분으로 실행기능과 밀접한 관련이 있는 주의와 자기 탐색(self - monitoring)에서 중요한 영역임.</li> <li>2. Superior Temporal Gyrus(이하 STG)는 시청각 정보를 처리하고 시각과 청각의 단서를 통합하는데 중요한 역할을 하는 영역으로 알려짐. 더불어, 반응 억제를 통제하는 것과 관련이 있는 것으로 알려짐.</li> <li>3. PCC는 통제군과 중독군을 변별해 주는 영역으로 추정되며, right STG는 다른 집단과 인터넷 게임 장애군을 변별해 줄 수 있는 영역으로 추정됨. 아울러 Anterior Cingulate Cortex는 알코올 장애군과 다른 집단을 변별해 줄 수 있는 영역으로 추정됨.</li> <li>4. 추가적으로 Medial frontal cortex 및 precuneus/PCC, Left inferior temporal cortex는 인터넷 게임 장애 척도와 정적 상관을 보이는 것으로 나타났음.</li> </ol>	<p>성과물</p>  <p>C) IAD vs. AUD</p> 
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 중독 분야에서의 지속적인 임상 경험 및 연구 경험에 기반한 전문 지식과 기술</li> <li>▶ 국제 우수 연구센터와 교류</li> </ul>	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한 뇌영역 내에서 한 복셀과 그와 가까운 복셀들 간의 시계열이 얼마나 동시성, 유사성을 띠고 있는지, 복셀에 기반하여 뇌활성화를 측정함.</li> <li>- 지금까지 진행된 인터넷 중독과 관련된 상당수의 실험 연구는 인터넷 게임 장애군과 통제군을 비교하는 두 집단 비교에 그치는 경우가 많았으나, 본 연구팀은 인터넷 게임 장애군과 통제군 뿐만 아니라 물질사용 장애군까지 비교하는 세 집단 비교를 실시함으로써 행위 중독군의 하나인 인터넷 게임 장애군만의 특성을 보다 명확하게 드러낼 수 있었음.</li> <li>- <b>발표 논문: Progress in Neuro-Psychopharmacology &amp; Biological Psychiatry (2015)</b></li> </ul>
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Resting-state regional homogeneity(이하 ReHo)는 복셀에 기반하여 뇌활성화를 측정하기 때문에 국소적 뇌부위의 활성화에 대한 정보를 제공하며, 분석 전에 관심 영역을 설정할 필요가 없음. 복셀들 간의 시계열 유사성을 평가하는 지수로 켄달의 일치도 계수(Kendall's coefficient of concordance)가 사용됨.</li> </ul>
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 생물학적 지표를 이용한 중독 장애를 진단하고 변별할 수 있는 방법의 개발과 뇌의 특정 영역에 초점을 맞춘 치료 방법의 발달</li> </ul>	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 추가적인 자료 수집을 통하여 MRI를 이용한 중독 장애의 진단 및 장애군 간의 변별 방법에 대한 가이드라인 마련.</li> </ul>	

[illegible]

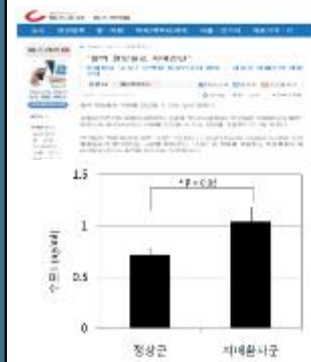
대표성과명	허혈성 뇌졸중 치료전략 구축 및 후보물질 도출		한양대학교 약학대학/배옥남
			복지부-한영 국제협력 기술교류지원
성과내용	<div>1. 허혈성 뇌졸중 치료제 부재로 인해 신경 세포 및 동물모델에서 다양한 전략으로 치료제 개발이 시도되고 있음. 본 연구팀은 영국 University of Sheffield 및 University College London과의 한영국제협력연구를 통해 허혈성 뇌졸중 치료전략을 구축하고 있음.</div> <div>2. 본 연구과제 진행 중 나노제형의 허혈성 신경 보호 물질을 제작하여 파일럿 실험에서 탁월한 효능을 입증하여 국제특허 출원을 준비 중임. 향후 이러한 연구결과를 심화하여 국제 우수논문에 투고 및 게재가 가능하리라 기대됨. 또한, 카노신의 작용 기전으로 MMP 억제 및 BBB 보호, mitophagy 등에 대한 심화연구를 수행함.</div> <div>3. 본 연구과제 진행 중 허혈성 뇌졸중과 같은 비임상 동물모델에서 연구를 수행함에 있어 adaptive design의 필요성을 공감하여 관련 리뷰를 작성함. 또한, 염증 조절이 허혈성 뇌졸중과 같은 만성 질환 제어에 기여함에 착안하여 항염 활성 물질에 대한 특허를 출원함.</div>		<div>성과물</div> <div></div>
성과창출 성공요인	2일 1회 이상의 영국 공동연구진과의 이메일 교류 등 적극적인 공동연구 연구결과에 기반하여 flexible하게 연구방향을 조절할 수 있는 독립적이고 자유로운 공동연구에 대한 보건복지부의 전폭적인 지원		
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 과제는 본 연구진이 국제협력연구를 통해 다양한 전략으로 허혈성 뇌졸중 치료제를 개발할 수 있는 가능성을 제공해 줌.</div> <div>- 나노물질 제조에 특성화된 UCL의 연구실 및 비임상/임상 허혈성 뇌졸중 전문가 University of Sheffield 연구진과의 활발한 토론을 통해 최신연구동향을 본 과제 진행에 반영할 수 있었음.</div> <div>- 현재 성과로는 International Journal of Molecular Sciences (2015) 한 편의 논문이 출판되었으나, 본 연구과제 결과로 국제 우수 저널에 2-3편의 논문출판이 가능하리라 기대됨.</div>	
	기술적	<div>- 항염 활성 물질의 활성 및 기전에 관한 특허 (2015)를 30%기여도로 출원함.</div> <div>- 허혈성 뇌졸중 치료전략의 다각화에 기여함.</div>	
파급효과	허혈성 뇌졸중 치료전략 구축 허혈성 뇌졸중 치료 후보물질 도출		
성과활용계획	국제적 미충족 의료 수요인 허혈성 뇌졸중 치료제 시장의 우위 선점에 기여 국제협력연구 모델 제시		

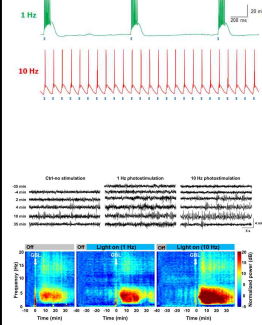
대표성과명	상염색체우성 알츠하이머병 MOU 체결 및 실사 진행		한국형 상염색체우성 알츠하이머병 환자 네트워크 구축 / 나덕렬, 노지훈
			복지부-질한국복 기술개발사업 (뇌의학연구)
성과내용	1. 상염색체 우성 알츠하이머병 네트워크 (Dominantly Inherited Alzheimer Network, DIAN) 연구 진행을 위한 양해각서 (MOU)를 DIAN 주관 연구기관인 미국 워싱턴대학교와 서울아산병원 간 체결함. 2. 이를 기반으로 DIAN PI 및 연구진의 서울 아산병원 방문 및 한국 연구진의 워싱턴 대학 방문을 통한 실사 및 자문회의가 진행됨.		<div>성과물</div> <div></div>
성과창출 성공요인	1. 2010년도 이후 워싱턴대학교와 지속적인 공동연구 수행을 통한 상호 신뢰 2. 국내외 신경과 치매 네트워크를 통한 국내 환자 파악 노력, 홍보 및 강연		
우수성 및 의의	과학적	1. 상염색체우성 알츠하이머병 연구는 전체 알츠하이머병의 1% 미만에 해당하는 적은 수의 환자를 대상으로 진행되나, 질환의 발병을 예측할 수 있음. 2. 국제 공통 protocol을 따라 다양한 바이오마커가 모집되고 공유될 수 있어 한국에서 얻어진 성과를 국제공동연구를 통해 validation 할 수 있음.	
	기술적	1. 임상/영상/체액 바이오마커 검사가 DIAN 연구 진행을 위한 국제공동규준에 맞추어 진행됨. 2. 정기적인 실사를 통해 연구과정이 평가됨.	
파급효과	1. 나이에 따라 발생하는 산발성 알츠하이머병의 기전을 이해하고 치료방법을 제시할 수 있는 근거가 됨. 2. 아시아에서 최초로 진행되는 연구로 서양인 대상으로 이루어진 연구결과 대비 한국인 및 동양인의 특성을 파악할 수 있는 장점이 있음.		
성과활용계획	1. 국내 상염색체우성 알츠하이머병 가족을 대상으로 하는 네트워크 구축 2. 전임상 단계 알츠하이머병 대상자에 대한 치료 기회 제공 3. 국제공동연구 기반 바이오마커 연구 진행 및 기술 평가		

대표성과명	치매를 유발하는 베타아밀로이드 축적원인 (SUMO1) 발견		질병관리본부 / 고영호	
			복지부-만성병관리기술개발연구	
성과내용	1. 치매유발인자 SUMO1이 치매동물모델쥐의 대뇌에서 축적됨 2. SUMO1이 치매동물모델쥐에서 자가포식작용 결함 유도 3. SUMO1에 의해 뇌조직내 베타아밀로이드양이 증가됨을 규명		성과물	
성과창출 성공요인	▶치매의 국민적 관심과 치매관리법에 의한 기관차원의 지속적 지원 ▶기관 중점 추진분야로 치매 분야 선정 및 기관 차원의 전폭적인 지원			
우수성 및 의의	과학적	- 치매유발인자 수모1(SUMO1)이 치매유발물질인 베타아밀로이드 대뇌 축적 유도 - 본 연구를 통해 치매 유발인자인 수모1이 알츠하이머치매에서 나타나는 자가포식작용의 결함과 밀접한 관련이 있음을 규명하였다. - 알츠하이머병을 유도하는 독성물질인 베타아밀로이드 축적을 유발하는 자가포식작용의 결함의 비밀을 푸는 실마리를 제공하는데 의의가 있다. - 발표 논문: Autophagy (2015)		
	기술적	- 또한 알츠하이머치매 바이오마커 표지자로써 ATG12를 발굴하여 치매 진단 및 치료제 표적 물질로 유용가능함을 발견하였다. - 국내특허를 출원 ('14)		
파급효과		▶신경세포의 자가포식작용 조절 ▶치매 유발물질(베타아밀로이드) 축적 조절		
성과활용계획		▶ 치매 진단법 개발에 활용 ▶ 치매 치료제 개발에 활용		

대표성과명	알츠하이머치매 진단을 위한 혈액 내 후보물질 (SUMO1) 발굴		질병관리본부 / 고영호
			복지부-만성병관리기술개발연구
성과내용	1. 지역사회 노인코호트 (Ansan Geriatric Study) 임상시험 활용 2. 경증치매환자 80명, 건강한 노인 133명의 혈액을 분석한 결과 경증치매환자는 정상인에 비해 수모1의 수치가 증가 3. 치매 유발 물질인 베타아밀로이드 축적을유도하는수모 단백질의 혈액진단마커로서 활용가능성입증 4. 알츠하이머치매 진단용혈액검사법개발을위한 기반마련		성과물 
성과창출 성공요인	▶치매의 국민적 관심과 치매관리법에 의한 기관차원의 지속적 지원 ▶기관 중점 추진분야로 치매 분야 선정 및 기관 차원의 전폭적인 지원		
우수성 및 의의	과학적	- 이전 논문에서 치매유발인자 수모1(SUMO1)이 치매유발물질인 베타아밀로이드 대뇌 축적 유도를 보고함 - 본 연구를 통해 알츠하이머치매 진단을 위한 혈액 내 후보물질 (SUMO1) 발굴하여 혈액 진단검사법 개발을 위한 기반을 마련함 - 발표 논문: 「Journal of Alzheimer's Disease」 (2015)	
	기술적	- 환자의 혈액에서 수모1을 측정하기위해 ELISA법을 활용함으로써 치매 진단을 위한 혈액 진단마커로 유용가능함을 제시하는데 의의	
파급효과	▶알츠하이머치매 진단을 위한 혈액 바이오마커 제시		
성과활용계획	▶ 치매 진단법 개발에 활용		

성과물

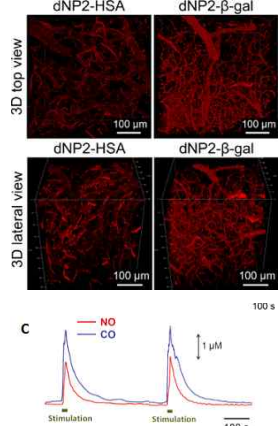


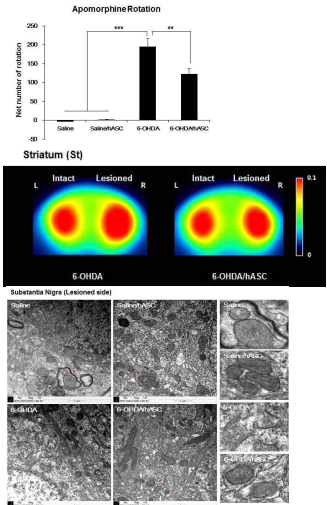
대표성과명	압상스 간질의 새로운 뇌 신경망 작동 원리 규명		기초과학연구원 인지 및 사회성 연구단 / 신희섭
			인지 및 사회성 연구
성과내용	<div>1. 뇌 세포는 서로 다발성 또는 단발성 발화 패턴 등의 전기적신호를 주고받는데 간질이나 수면과 관련이 깊은 뇌의 시상부위에서 뚜렷하게 보인다. 특히 다발성 발화 패턴이 간질유도에 중요한 신호라 알려져 있지만 본 연구에서는 다발성 발화가 중요하지 않음을 보였다.</div> <div>2. 광유전학 기법을 이용해 인위적으로 원하는 특정 세포에 다발성 또는 단발성 발화 패턴을 유도하는 기술을 개발하였다.</div> <div>3. 광유전학 기법으로 정상 생쥐의 세포에서 다발성 또는 단발성 발화패턴을 유도하고 뇌파를 측정하였을 때 단발성 발화 패턴으로만 유도된 생쥐가 다발성 발화패턴으로 유도된 생쥐보다 간질을 더 많이 함을 밝혔다.</div>		<div>성과물</div> <div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶기관 중점 추진분야로 광유전학 분야의 기획 개발 및 기관 차원의 전폭적인 지원</div> <div>▶ 장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 광유전학적 기법을 통한 특정 세포의 조절로 간질의 유도 및 억제가 가능한 근거를 마련하였다.</div> <div>- 이는 기존 가설을 뒤집고 간질의 본질적인 메커니즘을 연구하는데 크게 기여할 것으로 기대되며 간질 발병의 원인 및 치료 등에 다양하게 응용이 될 것이다.</div> <div>- Proc. Natl. Acad. Sci. USA (2014)</div>	
	기술적	<div>▶이번 광유전학 기법을 통한 특정 세포의 전기적 신호를 조절하는 기술의 개발은 다른 질병과 관련된 세포에 응용하여 그 기전 등을 밝힐 수 있는 중요한 단서를 제공할 것으로 기대된다.</div>	
파급효과	<div>▶간질의 증감을 조절</div> <div>▶간질이 유도되는 기전을 밝힘</div>		
성과활용계획	<div>▶ 광유전학적 기법을 통한 간질 유도 및 정지에 활용</div> <div>▶ 간질 및 기타 광유전학적 기법으로 가능한 질병 치료 적용에 활용</div> <div>▶ 기타 학습 및 기억 등 행동학에 적용 활용</div>		



대표성과명	빛으로 세포 기능을 원격 조종하는 “광유도 분자올가미 (LARIAT)” 기술 개발	IBS 인지 및 사회성 연구단 / 허원도  인지 및 사회성 연구
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 특정 신경 영양 물질에 특이적인 수용체(Trk)를 광 유도 단백질과 결합시킴으로써, 빛으로 수용체의 활성을 조절하는 기술이다.</li> <li>2. 세포막에 존재하는 광유도 단백질이 결합해 있는 수용체가 서로 복합체를 이루면서 하위 신호를 활성화 시키도록 디자인했고, 더 나아가서 신경세포의 분화까지 유도할 수 있음을 밝혔다.</li> <li>3. 하나의 세포 안에서 수 제곱마이크로미터 정도에 빛을 조사했을 때, 그 부분에서 세포 내 신호가 먼저 활성화 되어 반대편으로 확산됨을 확인할 수 있었다.</li> </ol>	<div data-bbox="1077 515 1109 616" data-label="Section-Header">성과물</div> 
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶기관 중점 추진분야로 뇌과학 분야 선정 및 기관 차원의 전폭적인 지원</li> <li>▶뇌연구촉진법에 의한 국가적 지원</li> <li>▶장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진</li> </ul>	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 광학적으로 세포의 수용체를 조절하는 기술을 개발함으로써, 시공간적인 조절로 여러 다양한 정량적인 연구가 가능해 지게 되었다.</li> <li>- 세포내 역동적인 신호전달 과정을 정량적으로 분석할 수 있다.</li> <li>- Nature Communications (2014)</li> <li>- Molecular &amp; Cellular Oncology (2014)</li> </ul>
	기술적	▶빛으로 수용체 본연의 특성은 잃어버리지 않고 그 활성을 조절함에 있어서, 생물학적인 치료적 특성 역시 갖게 될 가능성이 높다.
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶신경영양물질 신호의 시공간적 조절</li> <li>▶광유전학을 이용한 비침습적 조절</li> </ul>	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 빛의 특성이 갖는 장점에 따라 기존의 기술로는 알기 힘들었던 세포내 역동적인 신호 전달을 이해하고 조절하여 나오는 생명현상을 규명</li> <li>▶ 신경영양물질이 특히 중요한 뇌에서 그 신호전달이 갖는 의미와 역할을 담당하는 지 규명</li> </ul>	

대표성과명	가) NMDA 수용체의 Zn를 통한 활성화가 자폐증상을 경감		기초과학연구원 / 김은준	
			시냅스 뇌질환 연구	
성과내용	(1) NMDA 수용체의 Zn를 통한 활성화가 자폐증상을 경감시킴을 발견. Zn를 시냅스전에서 시냅스후로 전달하여 NMDA 수용체의 기능을 활성화할 수 있는 Zn chelator인 clioquinol을 Shank2 및 Tbr1 자폐 모델 생쥐에 주었을 때 사회성이 개선됨을 발견함. Zn의 결손이 왜 자폐 증상을 유발할 수 있는지에 대한 기전을 제시함.		성과물	
성과창출 성공요인	▶ 기관 차원의 전폭적인 지원			
우수성 및 의의	과학적	▶ Zn 결손이 자폐증상을 일으킬 수 있는 기전을 밝혀냄 ▶ Nature Communications 6:7168 (2015).		
	기술적	▶ 시냅스의 안정성을 조절할 수 있는 기술 개발에 중요한 단서를 제공		
파급효과		▶ 새로운 자폐 치료 전략을 제시		
성과활용계획		▶ 국내 및 해외특허 출원 ▶ Zn 섭취량 조절이 자폐 증상에 미치는 영향 분석		

대표성과명	뇌혈관 장벽 투과 물질 개발 및 뇌가스 측정을 통한 뇌기능 연구		성균관대학교 뇌과학이미징연구단/ 서민아 한양대학교/ 최제민 이화여자대학교/ 이영미	
			기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	
성과내용	1. 뇌혈관장벽을 투과할 수 있는 새로운 펩타이드 개발을 통해 뇌에서의 다양한 종류의 약물 전달 가능성을 타진하였음 2. 뇌와 척수 모두에서 효과적인 혈관장벽 통과 펩타이드의 개발로 multiple-sclerosis 등의 특정질환에 약물전달 효용성을 테스트하였음 3. 뇌혈관 확장에 중요한 역할을 수행하는 일산화질소, 일산화탄소 등을 살아있는 동물의 뇌에서 개발된 나노센서로 측정하여 일산화질소, 일산화탄소와 뇌신호처리와의 상관관계를 연구하였음 4. 세계최초로 일산화질소와 일산화탄소를 한 개의 센서로 기능하는 동물의 뇌에서 동시에 측정하였음		성과물	
성과창출 성공요인	▶ IBS 연구단의 우수한 연구 인프라 ▶ 기관에서의 적극적이고 효율적인 지원			
우수성 및 의의	과학적	▶ 혈관뇌장벽 투과물질 펩타이드를 처음으로 개발함 ▶ 개발된 펩타이드에 다양한 물질을 접목하여 뇌질환 치료효과 타진 ▶ 기능하는 뇌에서 혈관 확장에 중요한 역할을 수행한다고 알려진 일산화질소, 일산화탄소를 동시에 생체 내에서 측정함 ▶ 동물의 뇌에 직접적으로 전기자극을 전달 한 연후에 센서로 직접 측정하여 뇌가스들의 동적 반응 상태를 연구하였음 ▶ 발표논문: Analyst (2015) Nature Communications (2015)		
	기술적	▶ 세계최초로 뇌혈관 장벽 투과 펩타이드 개발 ▶ 세계최초로 두 가지의 뇌가스를 생체 내에서 측정하였음 ▶ 뇌가스를 우월한 시공간적 분해능을 가진 센서로 측정하여, 기존의 데이터와는 차별적인 결과를 얻음		
파급효과		▶ 뇌혈관장벽을 수월하게 통과하는 펩타이드의 개발로 뇌에서의 약물전달을 보다 용이하게 진행 할 수 있음 ▶ 혈관확장에 중요한 역할을 하는 뇌가스의 효율적인 측정으로 혈관확장과 관련된 질환을 보다 정교하게 모니터링할 수 있음		
성과활용계획		▶ 뇌질환에서 새로운 약물전달 방법으로 활용될 수 있음 ▶ 혈관확장과 연관하여 새로운 생체지표로 활용가능성 모색		

대표성과명	파킨슨병 마우스 모델에서 인간유래 지방줄기세포의 잠재적인 치료효과 검증	한국뇌연구원 / 최희순 신경/혈관망의 통합적 이해를 통한 뇌손상 제어 기술개발
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 뇌의 흑질 부위에 6-OHDA를 주입하여 파킨슨병 마우스 모델을 제작, 파킨슨병의 대표적인 특징인 행동 장애를 확인 할 수 있는 행동테스트를 시행하여 마우스 모델을 선별함. 선별된 마우스들은 꼬리 정맥을 통해 지방유래 줄기세포를 주입하여 행동장애에 대한 개선 효과를 확인함</li> <li>2. 양전자방출단층촬영 (Positron Emission Tomography, PET)과 뇌 조직의 명역화학염색법을 이용하여 소실된 흑질 내 도파민 신경세포의 회복을 확인함</li> <li>3. 파킨슨병 마우스의 흑질 내 도파민 신경세포에서 관찰되는 미토콘드리아의 손상에 대해 지방유래줄기세포의 주입이 미치는 영향을 미토콘드리아 형태 변화 및 미토콘드리아 복합체 I (mitochondria complex I)의 활성화 변화를 통해 확인함</li> </ol>	<div data-bbox="1038 551 1066 651" data-kind="parent" data-rs="4">성과물</div>  <p>Figure showing Apomorphine Rotation, Striatum (S1) PET scans, and Substantia Nigra histology.</p>
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 기관 중점 추진분야로 뇌질환 분야 선정 및 기관 차원의 전폭적인 지원</li> <li>▶ 미 구축된 장비를 이용한 성과는 공동연구를 통해 창출됨</li> </ul>	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지방줄기세포이식의 안전성과 신뢰성을 확립하기 위해서는 동물 모델을 이용한 생체 내 실험 결과의 일관성과 높은 신뢰성이 확보되어야하므로 본 연구를 통해 파킨슨병 마우스 모델에서 지방유래줄기세포의 효과를 확인하고 파킨슨병에 대한 적용 가능성을 확인함. 또한 파킨슨병 마우스 모델에서 지방줄기세포의 효과는 손상된 미토콘드리아의 활성의 회복을 통한 것임을 증명함</li> <li>- 발표 논문: Neurobiology of aging(2015)</li> </ul>
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 가장 손쉽게 많은 양을 얻을 수 있는 지방줄기 세포의 파킨슨병 적용 가능성을 확인함으로써 이미 질병이 진행되어 신경원이 소실된 파킨슨병 환자들에게 적용할 수 있는 세포원 개발연구의 활성화 기대</li> <li>▶ 정맥 주사를 이용한 지방유래줄기세포 이식의 효율성 및 타당성 확인을 통해 보다 안전하고 빠른 치료 방법의 개발연구의 활성화 기대</li> </ul>
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 파킨슨병과 같은 노인성 중추신경계 질환의 경우 현재 효과적인 치료 및 예방 방법이 제시되지 못하고 있으므로 적절한 예방과 독성 없는 치료제의 개발이 매우 시급한 시점에서 본 연구를 통해 대표적인 퇴행성 신경질환인 파킨슨병의 병인 기전을 이해하고 이를 통해 효과적인 치료제 개발의 활성화가 기대됨</li> </ul>	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 파킨슨병의 예방 또는 치료 방법 개발에 활용</li> </ul>	

대표성과명		알츠하이머병의 근원적 치료 가능한 신약 개발		한국과학기술연구원 / 김영수·김동진	
				뇌회로 작성 및 조절 기술 개발	
성과내용		<ul style="list-style-type: none"><li>- 발병 후 근원적 치료 가능한 세계 최초 소분자 화합물 신약 (EPPS) 개발</li><li>- 알츠하이머병의 원인 독성 단백질인 베타아밀로이드의 응집체를 완벽히 제거하고 알츠하이머 형질변환 마우스의 인지 능력을 정상수준으로 회복</li><li>- 독성 없고 흡수율 높아 식수에 타먹는 신약 후보 물질</li><li>- 2015년 12월 9일 세계적으로 권위있는 과학지이며 네이처 자매지인 ‘Nature Communications’에 ‘EPPS rescues hippocampus-dependent cognitive deficits in APP/PS1 mice by disaggregation of amyloid-β oligomers and plaques’라는 제목으로 게재</li></ul>		성과물 	
성과창출 성공요인		<ul style="list-style-type: none"><li>- 기관(KIST 뇌과학연구소) 중점추진분야로 알츠하이머병 치료 및 진단 연구에 대한 전폭적인 지원</li><li>- 국내외에서 사전에 시도된 적 없는 약물 치료기전의 발굴</li></ul>			
우수성 및 의의		과학적	<ul style="list-style-type: none"><li>- 알츠하이머병은 일시적으로 증상을 완화해주는 대증적 약물 요법만이 임상적으로 사용되고 있다. 본 연구에서는 경구로 투약한 EPPS라는 신약후보물질이 알츠하이머병을 유발하는 베타아밀로이드 단백질의 응집체를 뇌에서 완벽히 제거하고 기억력 감퇴와 인지능력 저하 등의 치매 증상을 치료할 수 있다고 밝혔다.</li><li>- <b>Nature Communications 6:8997 (2015), 교신저자: 김영수, 김동진</b></li></ul>		
		기술적	<ul style="list-style-type: none"><li>- 식수에 타서 마셨을 때 알츠하이머병의 근원적 치료가 가능한 소분자 약물은 세계적으로 처음 보고되는 치료방법이다. 일상 생활이 어려운 알츠하이머 환자의 경우 약의 섭취에도 장애가 많으므로, 식음료를 통해 간편히 약물 섭취가 가능할 경우 의료적으로 큰 장점이 있다.</li></ul>		
파급효과		<ul style="list-style-type: none"><li>- 본 연구에서 개발된 EPPS의 알츠하이머병 치료 효능을 신약개발에 적용하면 인체 친화적이고 부작용이 없으며 효능이 우수한 치료제를 개발할 것으로 기대됨.</li></ul>			
성과활용계획		<ul style="list-style-type: none"><li>- 국내 제약사 기술이전 및 범부처신약개발사업 지원을 통한 전임상 및 임상 연구 추진.</li></ul>			

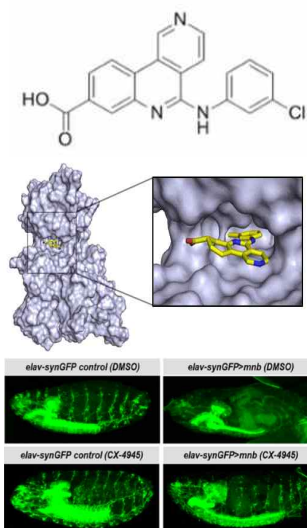
대표성과명		니코틴 중독 원인 규명		한국과학기술연구원 / 임혜인	
				신경염증성 뇌질환 조절 물질 개발	
성과내용	성과내용	성과내용	성과내용	<div>SCIENTIFIC REPORTS</div> <div>OPEN</div> <div>Integrated miRNA-mRNA analysis in the habenula nuclei of mice intravenously self-administering nicotine</div> <div>Received: 12 January 2015 Accepted: 18 July 2015 Published: 11 August 2015</div> <div>Sangjoon Lee<sup>1</sup>, Jiwon Woo<sup>1,2</sup>, Yong Sik Kim<sup>3</sup> &amp; Heh-In Im<sup>1,2,3</sup></div> <div>A considerable amount of evidence suggests that microRNAs (miRNAs) play crucial roles in the neuroadaptation of drug addiction. Habenula (Hb), one of the critical brain regions involved in reward and addiction, can be divided into two anatomically and transcriptionally distinct regions: medial habenula (MHB) and lateral habenula (LHB) nuclei. However, very few studies have compared the functional roles of these regions. Here, by using miCorrel integrator and KEGG pathway mapping, we simultaneously analyzed the differential expression patterns of miRNAs and messenger RNA (mRNA) within MHB and LHB under nicotine addiction. Significantly altered miRNAs and mRNAs were found in the Hb of mice intravenously self-administering nicotine. Interestingly, some miRNAs were oppositely regulated between the MHB and the LHB, and their potential targets included various genes of cell signalling pathways related to the degeneration of focal adhesion complex (FAC). This study provides an improved insight into the differential regulation of habenular transcripts in nicotine addiction, as well as the potential functions of miRNAs in several biological pathways involved in the nicotine addiction.</div> <div><div>Figure 1: Mice intravenously self-administering nicotine showed the general drug-seeking behavior.</div><div>Figure 2: Expression profiles in the habenula of mice intravenously self-administering nicotine.</div><div>Figure 3: miRNA-mRNA interaction networks generated by miCorrel.</div><div>Figure 4: Altered KEGG pathway targeted by the nicotine-responsive miRNAs.</div></div>	
				▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원	
성과창출 성공요인	성과창출 성공요인	성과창출 성공요인	성과창출 성공요인	▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원	
우수성 및 의의	우수성 및 의의	과학적	기술적	<ul style="list-style-type: none"><li>- 니코틴 중독 현상의 기저에 마이크로RNA에 의한 유전자 조절현상이 관여하고 있음을 밝혔으며, 이를 통해 다양한 중독현상에서의 마이크로RNA의 기능연구를 바탕으로 향후 중독현상의 치료나 금단현상의 방지 등에 마이크로RNA가 이용될 수 있다는 가능성을 제시했다는 점에서 의의를 찾을 수 있음.</li><li>- 니코틴 중독을 유도한 실험용 생쥐에서 다양한 종류의 마이크로RNA와 유전자가 변화하는 것을 확인하는 과정에서 마이크로RNA와 유전자의 독립적인 분석 결과와 이들의 상관관계를 적용하여 예측의 정확도를 높였으며 이 과정에서 확인된 유전자들이 신경영양인자 (neurotrophin), 칼슘 시그널링 경로와 같이 니코틴 중독에서 핵심적인 역할을 하는 생명현상에 관계돼있음을 확인함.</li><li>- 발표 논문: Scientific Reports (2015)</li></ul>	
				<ul style="list-style-type: none"><li>- 본 연구를 통해 니코틴 중독과 관련된 다양한 생명현상들이 마이크로RNA에 의해서 조절됨을 확인하였고, 이를 통해 니코틴 중독을 포함한 다양한 약물 중독 현상과 금단 현상 재발 방지에 있어서 마이크로RNA에 기초한 치료법 개발의 근간을 마련했다는 점에서 의의를 찾을 수 있음.</li></ul>	
파급효과		▶ 담배값의 상승과 더불어 담배중독 및 금연에 대한 관심이 급격히 증가하고 있지만 담배중독 (니코틴중독)의 원인이나 치료법이 확실하지 않은 현실에서, 본 연구 결과를 통해 새로운 담배중독의 원인과 치료 방법 개발의 근간을 마련함.			
성과활용계획		▶ 중독 모델의 분석 결과를 바탕으로, 흡연으로 인한 금단 현상과 그로 인한 흡연 재발 현상을 모델링 할 수 있는 금단 및 재발 동물 모델을 분석하여 보다 구체적으로 흡연으로 인한 니코틴 중독의 개선 및 치료를 위한 연구를 수행 예정임.			

대표성과명	뇌의 신경세포 활동을 실시간으로 볼 수 있는 형광 단백질 센서 개발	한국과학기술연구원 / 브래들리 베이커 멀티스케일 기능커넥톰릭스 연구
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ‘붕우리’ 센서를 통해 배양된 신경 세포에서 60Hz의 속도로 발화하는 활동 전위를 효과적으로 측정하여 이미징화 해준다는 것을 실험적으로 입증</li> <li>2. 이러한 전압센서들이 어떤 기작에 의해 작동하는지에 대한 규명을 시작함</li> <li>3. 형광단백질 부분과 전압센싱 도메인 간의 상호작용의 최적화를 통해 성능을 향상시킴</li> <li>4. 광유전학의 등장으로 인해 빛을 이용한 광자극이 가능해졌으며 또한 검체에서 나오는 빛을 읽어냄으로써 우리가 기존에는 연구하기 힘들었던 영역에서의 연구를 가능케 함</li> </ol>	<div data-bbox="1038 600 1066 703" data-label="Section-Header">성과물</div>   
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 세계수준의 연구센터(WCI)사업을 통한 장기·집중투자</li> <li>▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</li> </ul>	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 빛을 이용한 보다 덜 침습적인 실험방법을 통하여 회선이나 칩을 이용한 기존 실험방법에 비하여 신경회로망을 덜 손상시키면서 원하는 결과를 얻을 수 있게 됨</li> <li>- <b>발표 논문: Journal of Neuroscience (2015)</b></li> <li>- 그 밖에도 전압센싱프로브 개발 관련 다른 성과들이 1편의 SCI와 3편의 비 SCI 그리고 1편의 국제공동 학술저서에 게재됨</li> </ul>
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전통적인 전기생리학은 유용한 연구기법이지만 여러 신경과학 연구자들의 다양한 욕구를 충족시키기에는 몇 가지 문제점이 있었음</li> <li>- 논문에서 보고된 여러 전압센싱프로브들에 대한 유전자를 갖는 DNA들이 국제적 유전자 은행인 Addgene에 기탁되어 여러 연구자들이 사용 할 수 있도록 함</li> </ul>
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존의 뇌 이미징 방법은 단편적인 방법이었으나 개발된 센서를 활용할 경우 광범위 부위의 세포를 동시에 이미징 가능함</li> </ul>	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기능성 브레인 커넥톰 구축을 위한 기존의 광유전학적, 조직화화학적 방법과 상호보완적인 원천기술로 활용 및 보급</li> </ul>	

대표성과명		원숭이에서 알츠하이머병 초기 상태의 뇌조직 재현		한국생명공학연구원 / 이상래		
				노인성 뇌질환 형질전환 동물개발 사업		
성과내용	<div>1. 알츠하이머병은 뇌 포도당 대사의 감소와 뇌실질 조직의 위축 및 염증반응이 유발됨</div> <div>2. 본 연구팀은 독자적 원천기술인 원숭이 알츠하이머병 초기 상태를 재현할 수 있는 약물유도 기술 (intracerebroventricular streptozotocin injection; ICV-STZ)을 통해, 뇌조직의 위축을 MRI 로 검증하고, 각종 조직병리학적 변화들을 검증하여, 초기 알츠하이머병 상태를 모델링함</div> <div>3. 뇌실벽 주변에 astrocyte와 microglia들이 활성화 되어 염증반응이 나타나고, 혈관벽 주변에 베타-아밀로이드 플라그가 침착됨에 따라, 이러한 병리적 변화들이 알츠하이머병이 시작되는데에 중요한 관련성이 있음을 밝힘</div> <div>4. 아울러, tauopathy가 temporal cortex 및 hippocampus(CA2, CA3)에서 발생함에 따라, 일부 회색질의 신경세포에서 일어나는 변화들이 초기 알츠하이머병의 진행에 중요한 역할을 시사함</div>			성과물	<div></div> <div>Journal of Alzheimer's Disease 45(4) 게재 및 홈페이지 게시됨</div>	
성과창출 성공요인	<div>▶ 기관 자체 영장류 사육/관리/처치 인프라 보유</div> <div>▶ 기관 자체 영장류 MRI 뇌영상 이미징 및 분석 기술 보유</div> <div>▶ 기관 자체 영장류 뇌조직병리분석 기술 보유</div>					
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 최근 설치류에서 알츠하이머병 유발 모델을 만들기 위한 ICV-STZ 기법을 원숭이에 적용하여 병리적인 현상이 인간의 초기 알츠하이머병과 유사하게 나타남을 영상진단학적, 조직병리학적으로 으로 검증함</div> <div>- 본 연구는 인간과 가장 유사한 원숭이를 사용하여 영장류의 뇌구조와 기능에 맞추어 특성을 규명함</div> <div>- 발표 논문: Journal of Alzheimer's Disease (2015)</div>				
	기술적	<div>▶ microglia 의 형태학적 변화에 근거한 정량 분석 기법을 구축하여 객관적으로 평가함</div> <div>▶ 유발 약물을 뇌실내에 안전하게 주입하는 기술을 구축함</div>				
파급효과		<div>▶ 알츠하이머병 연구를 위한 유용한 영장류 실험동물 자원</div> <div>▶ 치료후보물질의 유효성 평가를 위한 자원이 될 수 있는 가능성</div> <div>▶ 알츠하이머병 치료제, 의료기기 등의 개발을 위한 전임상 인프라 기지로서 역할</div>				
성과활용계획		<div>▶ 아밀로이드 플라그의 뇌실질내 침착을 더욱 증가 시키기 위한 기술 개발</div> <div>▶ 학습·인지·기억·섬세한 동작 등의 뇌기능 변화 측정 기술 개발</div> <div>▶ 초기 병리적인 현상들을 조절할 수 있는 후보물질의 도출 및 유효성 평가</div> <div>▶ 빠르고 정확한 알츠하이머병 조기 진단법 개발</div>				



대표성과명		뇌질환모델(Stroke) 평가체계 구축		한국생명공학연구원 / 이상래 노인성 뇌질환 형질전환 동물개발 사업	
성과내용		영장류 뇌졸중 모델의 영상의학적, 조직병리학적, 행동학적 질환 평가체계 구축을 통해 향후 신약후보 물질 및 치료법의 유효성 및 안전성 검정을 위한 전임상 중개연구 기반 구축		성과물 <div><div>영상의학적 평가(3T MRI)</div><div><div>Normal</div><div>Day1</div><div>Day 14</div><div>Day 28</div></div><div><div>COR</div><div>AX</div></div><div>조직병리학적 평가</div><div><div>Day1</div><div>Day14</div><div>H&amp;E stain</div><div>IHC</div><div>DAPI</div><div>Merge</div></div><div>행동학적 평가</div><div><div>00:05:00</div><div>00:40:02</div><div>00:04:03</div><div>00:01:00</div></div><div><div>Duration (%)</div><div>0 20 40 60 80 100</div><div>Day1 Day14 Day28 Day28</div></div></div>	
성과창출 성공요인		▶ 기관 자체 연구운영비 지원 및 미래부 인프라 시설 구축을 위한 효율적인 지원			
우수성 및 의의		과학적	<ul style="list-style-type: none"><li>- 영장류 뇌졸중 모델의 영상의학적, 조직학적, 행동학적 분석을 통한 질환 평가체계를 확립</li><li>- 뇌졸중 치료목적의 신약 후보물질 또는 수술 등의 시술에 대한 유효성 평가 및 안정성 검정을 실시할 수 있는 시스템을 구축</li><li>- 향후 뇌졸중을 비롯한 뇌질환 신약 개발 지원 인프라 구축에 이바지하여 신약 개발의 중심적 역할은 물론, 국제적인 협력연구의 중심이 될 것으로 기대</li><li>- 발표 논문: Cell transplantation (2015)</li></ul>		
		기술적	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 실험적으로 유도한 손상정도를 파악하고 구축된 평가체계에 따라 소그룹별로 구분 가능하고 질병 발병 정도의 차이를 정량적으로 평가 가능</li><li>▶ 실험적으로 유발된 허혈성 뇌졸중모델을 질병 발병 후 시기별 추적이 가능하며 (초급성기, 급성기, 아급성기, 만성기 등), 이를 바탕으로 질병 평가 가능</li></ul>		
파급효과		<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 신약, 한의약, 생약, 줄기세포 치료제 등의 유효성 평가 지원 거점 체계를 구축</li><li>▶ 지역 바이오 산업체는 물론 글로벌 제약회사의 뇌졸중 신약 개발 및 효능 평가를 지원 가능</li><li>▶ 뇌질환 치료 및 예방을 위한 신약개발에 필수적인 영장류 질환모델 평가 시스템을 확립함으로써 유망한 후보물질을 보유하고 있는 바이오기업 유치 및 국책기관의 유치 기반 마련</li></ul>			
성과활용계획		<ul style="list-style-type: none"><li>▶ 허혈성 뇌졸중 영장류 모델에서 인간과 유사한 방식으로 재현하고 평가하여 전임상 중개연구에 활용</li><li>▶ 뇌졸중 관련 신약 후보 물질의 효능 평가 및 진단기술 개발에 활용</li><li>▶ 허혈성 뇌졸중의 병리 메커니즘을 규명하는 연구에 활용</li><li>▶ 허혈성 뇌졸중의 치료적 타깃 발굴에 활용</li><li>▶ 허혈성 뇌졸중 모델의 손상정도별/손상시기별 객관적인 비교 분석 연구에 활용</li></ul>			

대표성과명	퇴행성 뇌질환 신규타겟 DYRK1A의 강력한 억제물질 발굴		한국생명공학연구원/ 조성찬 신규 타겟기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증	
성과내용	1. 치매의 근본적 발병원인인 노인반과 신경섬유영킴 형성 모두에 중요한 DYRK1A를 신규타겟으로 억제물질 CX-4945를 발굴함. 2. 현재까지 알려진 가장 강력한 DYRK1A 억제물질보다 우수한 효능이 확인됨. in vitro kinase 활성평가에서 harmine보다 20배 가량 뛰어난 억제효능 (in vitro IC50= ~5 nM). 3. 세포수준 뿐 아니라 초파리 및 생쥐 동물모델에서도 DYRK1A 억제효능이 뚜렷이 확인됨.		성과물	
성과창출 성공요인	▶ 한국생명공학연구원 창의연구지원사업 지원 ▶ 한국생명공학연구원 내부 연구자와의 긴밀한 공동연구 (이규선/유권 박사)			
우수성 및 의의	과학적	- 알츠하이머 등의 퇴행성 뇌질환의 신규타겟인 DYRK1A의 현재까지 밝혀진 가장 강력한 억제물질 발굴 - DYRK1A 억제기반의 퇴행성 뇌질환 개선 가능성 제시		
	기술적	- DYRK1A의 다양한 활성평가법 개발 - CX-4945는 DYRK1A 기초연구용 도구물질로도 활용가능		
파급효과		- 후속 연구에서 물질특허성 확보된 신규 물질 개발하면 혁신적 신약 후보물질 제시 가능		
성과활용계획		- DYRK1A의 다양한 활성평가법 개발 - CX-4945는 DYRK1A 기초연구용 도구물질로도 활용가능		

대표성과명		개체 성장과 대사질환의 새로운 miRNA 조절기전 규명		한국생명공학연구원 / 유권 출연연간 연구협력을 통한 노인성 질환 진단시스템 개발			
성과내용		<div>1. 마이크로RNA(miRNA)는 전령 RNA와 결합하여 단백질 생산 효율을 조절함으로써 세포내에 단백질 발현의 균형을 유지하는 기능을 수행한다. 우리 몸에 존재하는 2000여종의 다양한 miRNA는 세포의 성장, 분화 및 사멸 등 생명현상 전반에 관여하며, miRNA의 기능에 문제가 생기면 암, 대사질환, 신경퇴행성질환 등과 같은 질병이 발생할 수 있음</div> <div>2. 연구팀은 대표적인 질환 모델 동물인 초파리를 이용하여 130여종의 miRNA를 대상으로 개체 성장을 조절하는 새로운 miRNA를 탐색한 결과, 인슐린 분비세포에서 발현되어 인슐린의 발현을 조절하는 microRNA-9a를 발견하였음.</div> <div>3. 특히, 초파리와 인간의 microRNA-9a 활성 서열은 100% 일치하며, micro-RNA-9a의 인슐린 조절 기전은 본 연구에 사용된 초파리 질환모델 뿐 아니라, 인간에서도 동일하게 작동 하는 것으로 확인되어, microRNA-9a를 이용한 대사질환 관련 연구의 새로운 실험마리를 제공하였음.</div>		성과물		<div></div> <div>초파리 / 포유류</div> <div>microRNA-9a / microRNA-9</div> <div>↓</div> <div>sNPF1 / NPY2R</div> <div>↓</div> <div>인슐린 신호전달</div> <div>↓</div> <div>개체 성장</div>	
성과창출 성공요인		▶ 출연연 융합연구 시범사업 출범을 통한 새로운 융합연구 시도					
우수성 및 의의		과학적	- 본 연구는 인슐린 조절을 위한 신규 인자로서 miRNA를 발굴한 것 뿐 아니라, 대부분의 신약물질의 타겟으로 주목받고 있는 GPCR (G protein coupled receptor)의 발현을 조절하는 microRNA를 개체 수준에서 최초로 규명한 것으로 더욱 의의가 크다고 할 수 있음.				
		기술적	▶ microRNA를 이용한 비만, 당뇨와 같은 대사질환 및 그와 관련된 여러 질환을 위한 새로운 진단 키트 및 신약 개발에 활용 가능				
파급효과		▶ microRNA는 세포내에서 생산되어 혈액 등으로 분비되어 지는 것으로 알려져 있어, 본 연구에서 확인된 microRNA-9a는 대사질환 치료뿐만 아니라, 혈액 내에 존재하는 microRNA를 검출하는 진단 기술과 접목되어 향후 대사질환 진단 및 관련 질환 진단에도 널리 활용될 수 있을 것으로 기대					
성과활용계획		▶ microRNA를 이용한 비만, 당뇨와 같은 대사질환에 관계된 새로운 진단 키트 및 신약 개발.					
		▶ GPCR의 발현을 조절하는 microRNA를 이용한 신약 물질 개발.					

대표성과명	광활성 기반 치매치료용 선도물질 검증	한국생명공학연구원 / 유권 출연연간 연구협력을 통한 노인성 질환 진단시스템 개발
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 광치료법(phototherapy)은 치매를 포함하는 다양한 질환을 위한 비침습적인 (non-invasive) 신규 치료법으로 각광받고 있음.</li> <li>2. 본 연구진은 KAIST 연구진과의 협력연구를 통해 초파리 치매모델을 이용하여 상기한 다양한 치매표현형을 개선할 수 있는 광활성기반 치매치료용 선도물질을 발굴, 검증하였음.</li> <li>3. 광활성물질인 TPPS는 blue light에 의해서 활성화되어 amyloid beta의 응집을 저해함으로써 초파리 치매 모델에서 뇌병변을 감소시키고, 시냅스 형성과 운동성을 개선하며, 수명을 연장시키는 효과가 있음을 검증하였음.</li> </ol>	<div data-bbox="1107 320 1422 909"> <p><b>Aβ42 응집저해 광활성 후보물질 (TPPS)</b></p> <p>초파리 치매모델을 이용한 효능검증</p> <p><b>&lt;검증용 치매 표현형&gt;</b></p> <p>brain pathology, synaptic connection, locomotion, Lifespan</p> </div> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">성 과 물</p>
성과창출 성공요인	▶ 출연연 융합연구 시범사업 출범을 통한 새로운 융합연구 시도	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 연구는 발굴된 치매 치료 후보 광활성물질인 TPPS의 효능을 초파리 치매 모델에 기반한 다양한 표현형에 적용, 검증한 결과임. 이로써 광치료 치매치료제로서 TPPS를 새롭게 제시하였으며, 치매치료용 광활성물질의 발굴 및 검증을 위한 초파리 치매 모델 기반 검증 시스템을 확립하였음</li> <li>- 발표 논문: Angewandte Chemie (2015)</li> </ul>
	기술적	▶ 향후 치매치료에 있어서 TPPS 또는 이와 유사한 유도체를 활용함으로써 특정파장의 빛을 이용하여 특정 시간 및 제한된 부위 특이적으로 치매치료를 수행할 수 있는 근거를 제시함
파급효과	▶ TPPS와 같은 치매치료제 기반 광치료법(phototherapy)을 이용한 비침습적인 (non-invasive) 접근시도를 더욱 촉발할 수 있을 것으로 기대	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ TPPS 유도체 개발에 의한 뇌침투성 및 아밀로이드 억제 효과의 극대화</li> <li>▶ 확립된 초파리 치매 모델을 활용한 다양한 파장의 광활성 후보치료제의 검증 수행</li> </ul>	

대표성과명	뇌자도 센서 공간상 2차원 접선 방향 신호를 이용한 연결성 분석법 개발		한국표준과학연구원 / 김민영 차세대 생체자기공명 측정기술 개발	
성과내용	<div>1. 권선형미분계 기반 뇌자도 시스템으로 측정된 데이터를 이용하여 센서 공간상 연결성을 분석하는 경우, 연결성이 높게 나타나는 센서에 가까운 뇌영역간 연결성이 높다고 해석할 수 없음</div> <div>2. 본 연구에서는 권선형미분계 신호를 2차원 접선 방향 자력계 신호로 변환한 후, 2차원 벡터 신호간 연결성을 추정하는 방법을 제시하여 뇌영역간 연결성이 높을 경우 해당 뇌영역에 가까운 센서간 연결성이 높게 나타남을 보였음</div> <div>3. 자발적으로 발생하는 뇌자도 신호에 의한 연결성의 효과를 줄이기 위해 통계적 접근법을 제안함</div> <div>4. 청각유발 뇌자도 신호에서 좌반구 청각영역과 우반구 청각영역 가까이 위치한 센서 영역간 연결성이 높게 나타남을 보였음</div>		성과물	
성과창출 성공요인	▶ 지속적인 뇌자도 협력 연구를 통한 사용자 중심 수요에 의한 문제 인식 및 해결을 위한 노력			
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 기존에 통상적으로 사용되어 온 뇌자도 센서 공간상 연결성 연구 결과의 해석에 있어서 뇌피질 영역간 연결성과의 직접적인 상관성을 이끌어 내기 위해 신호변환 및 2차원 접선 방향 신호간 연결성 계산 방법을 제시함</div> <div>- 청각유발 뇌자도 측정 신호 및 전산 모사를 통해 해당 분석법의 유효성을 보임</div> <div>- 발표 논문: Journal of Neuroscience Methods (available online 21 Sep 2015)</div>		
	기술적	▶ 허수 결맞음값의 유클리드 노름을 통해 다차원 벡터 신호간 연결성을 계산함으로써, 자기장 확산 혹은 부피전도 효과에 의한 가짜 연결성을 제거하고 다차원 벡터 신호간 연결성을 가시화하여 결과 해석을 용이하게 함		
파급효과		▶ 뇌자도 센서 공간상 연결성을 생리학적인 해석이 용이하도록 가시화하는 방법을 개발하여 일반 사용자 중심의 임상 및 기초 뇌기능 연결성 연구에 기여함		
성과활용계획		▶ 뇌기능연결성 이상과 깊은 연관이 있는 것으로 알려진 정신 질환 및 인지 장애의 진단을 위한 뇌자도 기반 바이오 마커 개발에 활용		

## 참고 2

## 부처 · 기관별 연구개발 투자실적 및 계획

(단위 : 백만원)

기관	사 업 명	사업기간	' 15년 실적	' 16년 계획
미래 창조 과학부	○ 뇌과학원천기술개발사업 - 뇌과학원천기술개발	'06~계속	24,072	32,628
	○ 집단 연구자 지원사업 - 선도연구센터지원사업(기초의과학분야)	'02~계속	1,000	1,000
	○ 개인 연구지원 사업 - 신진/중견연구지원 사업	'86~계속	16,445	16,271
	○ 기초과학연구원(IBS) - 인지 및 사회성 연구	'12~'17	23,915	22,663
	- 시냅스 뇌질환 연구	'12~'17	6,562	7,735
	- 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	'13~'17	6,353	6,928
	○ 한국뇌연구원 - 신경-혈관망의 통합적 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발	'13~계속	11,000	8,000
	- 생애주기 기반 뇌질환 극복을 위한 정밀진단 및 치료 국가 시스템 개발	'13~계속	18,991	23,925
	- 허브-스포크 운영모델 기반의 고위인지 기능의 작동 원리 규명과 국가 뇌연구 역량 신장	'13~계속	1,753	2,300
	- 뇌인지 및 학습, 뇌발달 최적기 교육 연구	'14~계속	2,242	2,300
	- 국가 뇌연구 인프라 및 허브 구축	'13~계속	853	1,805
	○ 한국과학기술연구원 - 뇌회로 작성 및 조절 기술 개발	'11~' 16	151	400
	- 뇌 인지/감각기능의 신경과학적 연구	'11~' 18	13,991	17,120
	- 항우울 모델을 이용한 우울증 작용회로 규명 및 변화연구	'16~' 18	3,023	3,023
	- 신경염증성 뇌질환 조절 물질 개발	'14~' 18	-	1,228
교육부	- 체액기반의 신경계 질환 분석을 위한 마이크로 소자 연구	'16~' 18	-	510
	- 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구	'15~' 17	2,086	1,244
	○ 한국생명공학연구원 - 신규 타겟기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증	15~'18	-	1,300
	- 출연연간 연구협력을 통한 한국인 5대 주요암 동시 진단시스템 개발사업	13~'15	3,500	3,500
	- 질환표적의 구조기반 기능 제어기술 개발	'15~' 18	-	-
	- 국가영장류센터사업	'15~' 18	2,532	2,562
	- 노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발	'15~' 18	40	40
	○ 한국표준과학연구원 - 차세대 생체자기공명 측정기술개발	'10~' 18	170	-
	○ 한국한의학연구원 - 노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구	'15~' 19	-	200
	소 계		122	122
	[출연연]		2,200	2,200
			1,081	1,212
			1,212	1,212
			1,500	475
			1,500	475
산업 통상 자원부	○ 이공학학술연구조성 - 이공학개인기초연구지원	'89~계속	98,145	111,541
	○ BK21플러스 - BK21플러스	'13.9~20.8	[56,628]	[61,642]
	소 계		6,716	4,830
	○ 미래산업전도기술개발사업 - 웰니스휴먼케어플랫폼구축사업	'13~' 16	2,300	-
	- 바이오산업 핵심기술 개발사업	15~'18	1,000	1,000
보건 복지부	- 전자시스템산업 핵심기술 개발사업 (민간)	16~'19	0	1,150
	소 계		2,267	148.5
	○ 질병극복기술개발(R&D) - 질병중심중개연구	'13 ~ '18	5,567	2,298.5
	- 뇌의학연구	'13 ~ '18	12,128	12,720
	- 한영국제협력기술교류사업	'14 ~ '18	5,060	4,720
총 계	○ 만성병관리기술개발연구 (민간)	'10 ~ 계속	5,100	6,600
	소 계		1,968	1,400
			1,184	1,130
			611	611
			13,923	14,461
총 계			124,351	133,131
[민간]			(2,878)	(759.5)



## 부록



---

2016년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용

---





## 1. 미래창조과학부

### [집단연구지원사업]

집단연구지원사업(선도연구센터, MRC)	뇌신경계질환
-----------------------	--------

#### 1. 사업성격 및 활용 범위

##### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
			○	

##### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

#### 2. 사업개요

- 사업목적 : 사람의 생명현상과 질병의 기전을 규명하는 기초의과학 발전을 위해 의·치·한의대 거점연구조직을 육성하여 생명공학 지식 창출 및 기초의과학 분야 인력 양성
- 사업내용 : 센터당 연간 10억원 이내, 최장 7년(4+3) 지원
- 사업활용 최종 목표성과물 : 신경-면역 네트워크에서 기억 정보가 저장되는 기전 규명과 기억형성 조절 및 기억장애 개선을 위한 원천기술 확보
- 국내외 시장현황 : 바이오의약 및 BIT.측정시스템 분야 : 이 분야의 세계시장 규모는 2003년 555억 달러, 2007년 819억 달러, 2012년 1,331억 달러로, 전체 바이오산업의 70% 이상을 차지하며 고속 성장할 것으로 예견 되며 특히, post-genome 시대를 맞이하여 다양한 질병을 치료하기 위해 인체의 면역시스템을 이용한 신의약품 개발이 가속화 되고 있으며 신경 기능 관련 치료선도물질 확보는 연구수준 향상과 지적 소유권 확보 및 국가 경쟁력 향상에 기여할 것임
  - 이들 바이오의약 중 신경기능이상관련 시장은 Neuropharmaceuticals (13% 연평균 증가), Neurodevices(20% 연평균 증가), Neurodiagnostics

(11% 연평균 증가) 형성하고 있으며 시장의 지속성 및 성장 가능성이 매우 높음

- 추진근거 : 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제6조(기초연구 사업의 추진)
- 사업수행주체 : 미래창조과학부(한국연구재단 위탁) 시행
- 총연구기간 : 2002년 9월 ~ 계속
  - '16년도 연구기간 : 2016.3.1.~2017.2.28 / 2016.6.1.~2016.12.31./ 2016.9.1~2017.8.31
- 총연구비 : 247,776백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 32,940백만원(정부)
  - (뇌 관련 연구비 : 1,000백만원)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

학술지명	논문 제목명	게재일자
Oncogene	PHF2 histone demethylase acts as a tumor suppressor in association with p53 in cancer.	2015.05. 게재
journal of the american chemical society	Two-Photon Absorbing Dyes with Minimal Autofluorescence in Tissue Imaging: Application to in Vivo Imaging of Amyloid- $\beta$ Plaques with a Negligible Background Signal.	2015.05. 게재
m o l e c u l a r neurodegener	A $\beta$ -induced degradation of BMAL1 and CBP leads to circadian rhythm disruption in Alzheimer' s disease	2015.03. 게재

##### ② 신규사업선정 실적 : 해당사항 없음

##### ③ 실용화연계 실적

- 인테그린 알파3 베타1 저해제를 유효량 포함하는 당뇨병성 망막병증 치료용 조성물 및 치료용 조성물 탐색 방법

#### ④ 인력양성 실적

학위 구분	학위 취득자 수	학위 취득기관명
석사	1	서울대학교
박사	2	서울대학교
합 계	3	

#### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

개최기간	학술회의명	규모			발표자		개최 장소
		참가국	참가인원	학술회의구분	내국인	외국인	
20150116	MRC-신경과학 연구소 합동 심포지엄	1	100	국내학술회 의	6		서울
20151110	2015 해외연자초청 심포지움	2	80	국내학술회 의		3	서울

### 2) 정량적 연구성과

#### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
			1	8	15	

#### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술 지도	기술 이전	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록	(건수)	(건수)			
1								

#### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
3	1				90

④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
										8

4. 2015년도 평가결과 : 해당사항 없음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	신경-면역 네트워크에서 기억 정보가 저장 되는 기전 규명			○	
	기억형성 조절 및 기억장애 개선을 위한 원천기술 확보			○	

6. 2016년도 추진계획

- 기초의과학분야(MRC) : 32,940백만원, 계속 31개, 신규 3개 지원  
(뇌연구 포함 전체사업)
- 뇌연구 관련 지원 예상 금액 및 과제수
  - 계속과제 1개(1,000백만원)

7. 중장기 사업 추진계획 : 해당사항 없음

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
신경-면역 네트워크에서 기억정보가 저장되는 기전 규명	70%	85%	100%
기억형성 조절 및 기억장애 개선을 위한 원천기술 확보	70%	85%	100%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
선도연구센터지원사업 기초과학분야(MRC)	'02 ~ 계속	정 부	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,225 (1,000)	32,940 (1,000)	30,600 (1,000)	156,465 (7,000)
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,225 (1,000)	32,940 (1,000)	30,600 (1,000)	156,465 (7,000)
합 계		정 부	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,225 (1,000)	32,940 (1,000)	30,600 (1,000)	156,465 (7,000)
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,225 (1,000)	32,940 (1,000)	30,600 (1,000)	156,465 (7,000)

## 10. 기대효과

- 창의적이고 수준 높은 “국가 Brand형 기초연구센터” 들을 육성하여 해당 분야의 글로벌 연구 트렌드를 선도함으로써 국가 과학경쟁력 향상
- 대학내 우수 연구인력에게 집단연구 경험을 제공함으로써 탁월한 기초연구 역량을 보유한 연구그룹을 형성하고 국내·국외 공동연구를 활성화하여 국가 과학기술의 수준 향상 및 세계적 위상 제고
- 성과활용을 목표로 하는 전략적 기초연구로 창조경제 실현에 기여하는 비타민으로서의 기초연구 역할 수행

## [뇌과학원천기술개발사업]

뇌과학원천기술개발사업	세부분야
-------------	------

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
○			○	

#### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○			○			

### 2. 사업개요

- 사업목적 : 태동기 뇌과학분야에 대한 지원을 통해 뇌질환 치료, 장애 극복 등 미래 고령화 사회에 대비한 기술 선점
- 사업내용 : 뇌연구 4대 기술분야 간 상호연계를 통한 총체적 융합연구 기반 조성 및 요소기술 개발
- 사업활용 최종 목표성과물: 뇌과학 4대분야 원천기술(뇌질환 예방·치료 기술, 신체장애 극복기술, 뇌기능 강화 기술 등)

\* 연차별 추진 기술성과 참조

#### ○ 국내외 시장현황 :

- 고령화와 함께 증가하는 뇌관련 질환은 국민의 불안감을 키우는 사회문제로 부각되었으며 경제·사회적 부담도 가중
- ‘12년 치매관련 경제·사회적 비용은 11.7조원이며, 정신질환의 사회 비용 22조원, ‘15년 치매노인 유병율은 9.8%로 추정됨(한국보건산업진흥원, 2015)
- 뇌연구를 통한 신산업 창출과 시장 육성 경쟁 심화
  - (미국) 오바마 “뇌지도 작성 프로젝트” (기존 뇌연구비 6조원 외 뇌활동 지도 작성 프로젝트에 10년간 3조원 이상 투자)

- (유럽) 뇌 과학을 미래주력사업으로 선정 (기존 뇌연구비 7조원과 뇌지도 작성에 10년간 10억 유로 투자)
  - (일본) 대규모 코호트 연구를 수행함과 동시에 민간에서는 경제적 활용가치가 높은 산업미생물의 게놈해독작업을 비공개로 진행
  - (중국) 게놈 프로젝트 후속 “인류 대뇌 연구” 를 추진하여 뇌 기초 및 임상연구 성과를 토대로 전통의학, 인지, 신경정보학 분야에서 심층연구 추진
- 추진근거 : 뇌연구촉진법 제9조(뇌연구 투자의 확대), 제2차 뇌연구촉진 기본계획 등
  - 사업수행주체 : 미래창조과학부(한국연구재단, 출연(연), 대학 등)
  - 총연구기간 : 2006년. 11월 ~ 계속
    - '15년도 연구기간 : 과제별로 상이
  - 총연구비 : ‘15년까지 기 투자액 80,181백만원 지원
    - '16년도 연구비 : 32,628백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 신경교세포 생성조절에 관여하는 FAM19A5의 억제학적 용도(고려대/성재영)
  - \* (주)뉴라클사이언스 기술이전('15.11월, 1억5천만원)
- 스트레스와 생식질환의 연결고리 발견 (광주과학기술원/김영준)
  - \* Current Biology誌 게재('15. 3월, IF 9.571)
- 공포 기억 발현 조절 및 행동 제어 기작 규명(포항공대/김정훈)
  - \* Neuron誌 게재 ('15. 10월, IF 15.982)
- 만성 스트레스에 의한 해마 장소세포의 비정상적 활동과 이에 따른 학습/기억력 저하(KIST/조제원)
  - \* Scientific Reports誌 게재 ('15. 11월, IF 5.55)
- 공포소멸학습의 핵심 단백질과 그 작동 원리 규명(서울대/최석우)
  - \* Neuropsychopharmacology誌 게재('15. 12월, IF 7.048)

## ② 신규사업선정 실적

분야	총괄과제명	연구 책임자	소속	연구 기간	연구비(백만원)	
					'15년	총연구비*
인터넷·게임 디톡스	혈액시료기반 인터넷·게임 중독 통합 바이오마커 발굴 및 예측 모델 개발	정연준	가톨릭 대학교( 성의교 정)	'15.10 ~'19. 9	600	2,400
	인터넷/게임 중독 치료를 위한 MRI 기반 영상유도 뇌자극 조절시스템 개발 및 검증	정용안	가톨릭 대	'15.10 ~'19. 9	400	1,600
	인터넷·게임 중독 모니터링을 위한 웨어러블 시스템 개발 및 생체신호 지표 발굴	김인영	한양대	'15.10 ~'19. 9	400	1,600
	인터넷중독 원인 분석 모델 개발	권미수	정보화 진흥원	'15.10 ~'19. 9	200	800
	가상현실기반 인터넷·게임 중독 예방 및 치료 프로그램 개발	김래현	KIST	'15.10 ~'19. 9	400	1,600
뇌신경 생물	구조 및 기능 기반 뇌발달장애 진단을 위한 장비개발 및 유용성 검증	선웅	고려대	'15.6 ~'20. 5	3,612	18,060
뇌인지	외상후 스트레스에 따른 뇌인지장애 극복사업	류인균	이화여 대	'15.6 ~'20. 5	4,700	23,500

\* 총연구비는 예산사정에 따라 변동 가능

## ③ 실용화연계 실적

- 해마 신경망 모방 웨어러블 신경신호 활용 기술(숭실대학교/신현출)

\* 미국 특허 등록(No: 9,183,760, '15.11), (주)이미지스테크놀로지 기술이전(7천만원, '15.07)

## ④ 인력양성 실적

- 한국과학기술원 박사과정 졸업자 6명 졸업자 전원 전공분야로 취업  
(대학부설연구소 2명, 출연연 2명, 기업체 2명)

## ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 2015 World Brain Awareness Week(세계 뇌주간) 개최(조선대학교/이건호)

\* '15년 3월(광주) 개최, 350명 참석

- 인지와 알츠하이머병에 대한 동향 개최(조선대학교/이건호)

\* '15년 2월(광주) 개최, 외국인 발표자 2명 포함 50명 참석



## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수*)	신규사업 선정수
1	1		2*	33*	0.20 (158/800)	7

\* 사업총 누적수는 '06년~'15년 누적 논문수임

※ IF 상위 % 비율로 계산

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
34	13	16	2	1	-	5	268	

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
27	44		4	2	669

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
								5	1	-

## 4. 2015년도 평가결과

o 상위평가 결과 : 보통

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	고분자 정보 획득 기술 개발				○
	대용량 생체조직 투명화장비 개발				○
	고속 3차원 이미징 시스템 개발				○
	3D 진단장비 개발	○			
	뇌발달성 장애 진단지표 발굴	○		○	
	발달성 뇌질환 진단이 가능한 임상용 DOT system	○			○
	발달성 뇌질환 분석 플랫폼 및 DB구축	○		○	
	3차원 단백질 뇌지도 작성	○		○	
	외상후증후군 조기예측 진단기술 개발	○			○
	외상후증후군 조기개입 치료기술 개발(비침습적 뇌신경조절 모듈개발)		○		○
	외상후증후군 조기개입 치료기술 개발(생체신호피드 백 인지조절 소프트웨어 개발)			○	○
	외상후증후군 동물모델 개발(행동/유전자 변형 동물모델)	○	○		

외상후증후군 진단 지표 발굴(유전자/생체신호)	○			
다차원신호 기반 판단저하 예측 기술 개발	○			
다중전극 이용 고정밀 피질 심부뇌전기자극 기술 개발		○		○
신경회로 뇌가소성 변화 측정 기술 개발	○	○		○
외상후증후군 동물모델 기반 뇌기능 회로 작동원리 규명		○		
뇌 기능회로 기반 뇌인지조절 기술 개발		○		
뇌과학 기술의 범사회적응을 위한 법, 행정, 윤리 이슈 분석			○	
뇌영상학적 정보를 이용한 인터넷·게임중독 진단 지표 발굴	○			
뇌생체신호 지표 이용 인터넷·게임 중독 진단 지표 발굴	○			
인터넷·게임중독의 뇌영상/뇌생체신호 기반 중독위험 자가 모니터링 기법 발굴	○			
인터넷·게임 중독 동물모델 이용 대뇌시냅스 가소성 기전연구		○		

인터넷·게임 중독 의 진단 및 예방을 위한 스마트 헬스 케어 관련 소프트웨어 개발			○	
인터넷·게임 중독 스마트헬스케어 시스템 플랫폼 개발			○	
인터넷·게임중독 SNP 마커 발굴	○			
인터넷·게임중독 CNV 마커 발굴	○			
단백질 및 신경전달물질 마커 발굴	○			
인터넷·게임중독 특이적인 변이체/단백체 표지자 통합데이터베이스 구축			○	
유전체/단백질/뇌영 상 통합 데이터 플랫폼 구축			○	
인터넷·게임중독 발병예측 바이오 마커 예측모델 개발	○			
인터넷·게임중독군의 조기진단을 위한 진단 플랫폼 개발	○			
인터넷/게임 중독군에 대한 뇌자극의 효능과 안전성 평가				○
MRI 환경에서 사용가능한 영상유도 뇌자극 시스템 개발				○
인터넷·게임 중독 관련 생체 지표 추출 및 표준화			○	

	인터넷·게임 중독 조기 선별 시스템 구축			○	
	생체신호 및 임상정보의 검색 및 분석을 위한 데이터베이스 구축			○	
	인터넷중독 장기추적조사 데이터베이스 구축을 위한 인터넷중독 영향요인 연구			○	
	인터넷중독 원인분석을 위한 장기추적조사 데이터베이스 구축 및 분석			○	
	인터넷중독 상담기록을 활용한 인터넷중독 유형분석 모델 및 소프트웨어 개발			○	
	장기추적조사를 활용한 인터넷중독 원인 분석 모델 및 소프트웨어 개발			○	
	유형 및 원인분석 소프트웨어 유용성 검증			○	
	다핵종 영상 획득을 위한 병렬 송·수신 RF 채널 회로 및 스마트 RF 제어기술 개발				○
	고기능 진단기법 및 뇌신호 정보 처리를 위한 병렬 분석 처리 기술				○

다채널/다핵종 영상 획득 기법 개발	○			
다채널/다핵종 영상 처리 기술 개발	○			
SiPM 신호 획득 기술 개발				○
감쇠 영상 획득 및 재구성 방법 개발				○
PET/MR상호간섭 저감 기술 개발				○
7T PET/MR 시스템 개발				○
생체시계 기반 정서/중독장애 핵심 병리기전 규명 및 질환모델 확립				○
스펙신을 이용한 기분장애 치료물질 개발		○		
폐회로뇌신경망 자극기 제어장치	○			
뇌모방형 세포칩 개발				○
뇌영상 및 혈액지표 기반 치매 조기진단 -예측 융합기술 개발	○		○	
외상후스트레스 증후군/공포증 재발 차단제 개발		○		
Microtubule을 조절하는 유전자에 의한 신경회로 기능 및 퇴행의 조절		○		
배아 신경계 세포 및 조직 내 mTOR 신호전달체계의 타겟 단백질과 non-coding RNA의 발굴과 기능규명		○		

난치성 뇌전증의 뇌 특이적 원인 유전변이 발굴 및 약물 치료 타겟 제시		○		
ephrin/Eph/mTOR 신호분석을 이용한 뇌발달질환 기전 연구		○		
mTOR 신호전달계의 신경세포 주기 조절 기전 규명		○		
파킨슨질환의 조기진단용 신규타깃발굴 및 항체칩적용 기술개발				○
시상하부 신경세포 NAD+ 양 조절 기술		○		
조직과 혈액에서 NAD 대사체 분석 기술	○			
신경세포, 조직, 혈액에서 대사체 분석 기술		○		
중독 동물 모델에서 대사체 분석을 이용한 중독성 질환의 바이오마커 개발	○			
이노시톨 파이로인산에 의한 신경물질분출 조절기술		○		
뇌 이노시톨 대사체 조절에 의한 대사항상성 조절기술		○		

	신경세포/교세포의 안정적인 장기 3D 공배양 기술 개발				○
	다양한 자극 및 측정용 초소형 MEMS 시스템 개발				○
	신규 신경세포 동역학 기술 및 생체리듬 연구 기술 도입/개발 및 서비스 기반 구축				○
	고속 집적 뇌 연결망 지도 제작기술 도입				○
	새로운 행동 검사 방법 및 장비 개발				○
산업화	고속·집적 생체조직 투명화 장비				○
	DOT system을 활용한 초소형 포터블 장비	○			
	임상 생검 조직 3D 진단장비	○			
	다핵종 다채널 RF 송수신 코일 개발	○			○
	뇌대사체 기반 질환특이적 바이오마커	○			

## 6. 2016년도 추진계획

1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- 체성감각 피드백 기반 운동제어 뇌-기계 인터페이스 기술 개발( '16년 15억원)
  - (최종목표) 체성감각-운동제어 대뇌피질 신경신호정보를 통합하여 상지 외부 보조기기 제어가 가능한 침습형 뇌-기계 인터페이스 (Brain-Machine Interface, BMI) 기술 개발



- 교세포기반 뇌기능 조절기술 개발( '16년 14억원)
  - (최종목표) 뇌기능조절 교세포 신규 타겟 발굴을 통한 뇌손상/질환의 교세포 제어기술 개발 및 기 발굴된 교세포 특이적 타겟/바이오마커를 활용한 교세포 선택적 기능조절 요소기술 개발
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당사항 없음
- 3) 인력양성
  - 제2차 「뇌연구추진 2단계 기본계획('13~'17)」의 세부실천과제인 “뇌연구 경쟁력 제고를 위한 전문인력 양성”에 기여
    - 석/박사 학위자 배출 164명 목표(사업비 1억당 0.77명, 계속과제기준)
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안
  - 기술사업화 등을 위하여 산업체/연구소/병원과 연계협력이 필요한 과제의 경우 관련 분야 전문가들을 포함하는 자체 자문위원회를 운영하여 연계협력 연구가 이루어질 수 있도록 유도

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
  - (추진방향)태동기 유망분야인 뇌연구를 통해 치매·파킨슨 병 등 노인성 뇌질환 예방·치료 기술, 신체장애 극복기술, 뇌기능 강화 기술 등의 뇌과학 핵심 4대분야 원천기술 확보 및 BT, IT, CS(인지과학) 융합을 통한 신산업 창출
  - (중점추진사업)뇌과학 4대분야 융합기술개발 지속 지원 및 ‘생애 단계별 8대 건강문제 해결’ 우선 추진
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안
  - 대학, 연구기관, 산업체, 병원의 공동연구 활성화 및 연구성과 연계·활용 유도
  - 뇌분야학회, 연구회 등 민간 협력 네트워크 활성화를 및 연구성과 교류 지원
- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- '17년 신규사업 추진 계획(170억 내외)
  - 뇌연구 4대분야 원천기술 확보 등 신규과제(뇌질환, 뇌공학 등) 6개 추진(과제당 12억원 내외)
  - 선진국별로 태동기에 있는 뇌정밀 연구\*에서 기술경쟁력을 확보하기 위해 '뇌정밀 R&D' 신규사업 추진(100억원 내외)

※ BRAIN Initiative (미, 2013), Human Brain Project (EU, 2013), Brain/MINDS (일, 2014)), 대뇌연구(중, 2015)

\* 뇌연구 1.0(형태학적 및 세포수준 연구), 뇌연구 2.0(뇌정밀 연구 : 초정밀 구조 파악 및 분자수준 연구)

#### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

구축연도	장비명	기관 (책임자)	도입 비용	설치장소	비고
2016.5 (예정)	분광 검출식 공초점 레이저 주사 현미경	고려대학교 (선웅)	3.63 억	고려대학교 의과대학	

#### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

연도	2014	2015	2016	2017	2018
학위 취득자수 (명)	58	71	164	247	251

### 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
고분자 정보 획득 기술 개발	10%	30%	100%
대용량 생체조직 투명화장비 개발	20%	50%	100%
고속 3차원 이미징 시스템 개발	10%	40%	80%
3D 진단장비 개발	10%	20%	40%
뇌발달성장애 진단지표 발굴	10%	40%	80%
발달성 뇌질환	50%	80%	100%

진단이 가능한 임상용 DOT system			
발달성 뇌질환 분석 플랫폼 및 DB구축	10%	20%	50%
3차원 단백질 뇌지도 작성	10%	20%	50%
외상후증후군 조기예측 진단기술 개발	10%	30%	60%
외상후증후군 조기개입 치료기술 개발(비침습적 뇌신경조절 모듈개발)	10%	20%	50%
외상후증후군 조기개입 치료기술 개발(생체신호피 드백 인지조절 소프트웨어 개발)	30%	50%	70%
외상후증후군 동물모델 개발(행동/유전자 변형)	30%	50%	70%
외상후증후군 진단 지표 발굴(유전자/생체 신호)	10%	30%	60%
다차원신호 기반 판단저하 예측 기술 개발	20%	30%	50%
다중전극 이용 고정밀 피질 심부뇌전기자극 기술 개발	10%	40%	60%
신경회로 뇌가소성 변화 측정 기술 개발	15%	30%	60%
외상후증후군 동물모델 기반 뇌기능 회로 작동원리 규명	20%	50%	60%
뇌 기능회로 기반 뇌인지조절 기술 개발	10%	30%	50%
뇌과학 기술의	20%	40%	70%

범사회적응을 위한 법, 행정, 윤리 이슈 분석			
뇌과학적 지표를 이용한 인터넷·게임 중독 진단 지표 발굴	40%	50%	80%
뇌과학적 지표를 이용한 인터넷·게임 중독 치료모델 개발	10%	30%	60%
인터넷·게임 중독의 전임상 동물모델 정립	30%	40%	70%
인터넷 중독 모바일 진단/예방 시스템 개발	30%	40%	80%
스마트 기기 기반 인터넷 중독 모니터링 시스템 개발	10%	50%	70%
전장유전체 연관분석연구를 적용한 인터넷·게임 중독 판별을 위한 유전체 마커(SNP, CNV) 발굴	10%	50%	90%
질량분석법과 항체기반을 이용한 인터넷·게임 중독 판별을 위한 단백질 및 신경전달물질 표지자 발굴	20%	50%	80%
인터넷·게임 중독 발병예측 바이오 마커 패널 개발 (변이체 마커패널, 단백질/신경전달물질 마커 패널)	10%	30%	100%
인터넷·게임 중독 특이적인 변이체/단백체 표지자 통합 데이터 베이스	30%	50%	100%

구축			
임상 뇌영상 자료와 구축한 변이체/단백체 표지자 데이터베이스를 연계하여 웹기반 유전체/단백체/뇌 영상 통합 인터넷 중독연구 포털 개발	10%	20%	80%
인터넷/게임 중독군에 대한 뇌자극의 효과와 안전성 평가	10%	30%	80%
MRI 환경에서 사용가능한 영상유도 뇌자극 시스템 개발	30%	50%	80%
밴드형 웨어러블 생체신호 측정 장치 개발	5%	40%	90%
헤드셋형 웨어러블 생체신호 측정 장치 개발	5%	80%	100%
인터넷·게임 중독 관련 생체 지표 추출 및 표준화	5%	30%	90%
인터넷·게임 중독 조기 선별 시스템 구축	5%	30%	90%
장기추적 조사 데이터베이스 구축	10%	30%	50%
인터넷중독 유형 분석 모델 및 소프트웨어 개발	10%	40%	80%
인터넷중독 원인 분석 모델 및 소프트웨어개발	10%	30%	40%
스마트헬스케어시 스템 유용성 검증	10%	30%	50%
다핵종 영상 획득을 위한 병렬 송·수신 RF 채널 회로 및 스마트 RF 제어기술	60%	80%	100%

개발			
고기능 진단기법 및 뇌신호 정보 처리를 위한 병렬 분석 처리 기술	70%	80%	100%
다채널/핵종에 대한 영상 획득 및 영상 복원 기법 연구 개발	60%	80%	100%
SiPM 신호 획득 기술	60%	80%	100%
감쇠 영상 획득 및 재구성 방법	40%	70%	100%
PET/MR상호간섭 저감 기술	0%	50%	100%
7T PET/MR 시스템 개발	20%	70%	100%
일주기성 뇌질환 치료제 스크리닝 플랫폼 개발	30%	50%	70%
스펙신을 이용한 기분장애 치료물질 개발	30%	50%	70%
차세대 뇌심부 자극 제어장치	70%	80%	100
신경세포 배양칩을 활용한 약물 테스트 플랫폼	80%	90%	100
뇌영상 및 혈액지표 기반 치매 조기진단-예측 융합기술 개발	30%	40%	60%
mTOR 신호전달체계의 타겟 유전자/단백질 발굴	20%	50%	70%
난치성 뇌전증의 뇌 특이적 원인 유전변이 발굴 및 약물 치료 타겟 제시	40%	40%	50%
ephrin/Eph/mTO R 신호분석을 이용한 뇌발달질환 기전 연구	30%	40%	60%

mTOR 신호전달계의 신경세포 주기 조절 기전 규명	40%	40%	50%
파킨슨질환의 초기진단용 항체칩 개발	30%	40%	50%
시상하부 신경세포 NAD+ 양 조절을 통한 비만증 치료 기술	40%	50%	70%
NAD 대사체 측정 기술을 이용한 대사질환 바이오마커 기술 개발	30%	50%	70%
대사체 분석 서비스 플랫폼 구축	30%	30%	90%
중독성 동물 모델에서 대사체 분석을 통한 바이오마커 기술 개발	30%	50%	70%
이노시톨 파이로인산에 의한 신경물질분출조절 기술	30%	50%	70%
뇌 이노시톨 대사체 조절에 의한 대사항상성 조절기술	30%	50%	70%
뇌대사체 기반 질환특이적 바이오마커	30%	50%	70%
뇌신경/교세포 3D 공배양 칩	50%	70%	100%
다기능 MEMS 신경 프로브 어레이	60%	80%	100%
신규 신경세포 이미징 neurotool 도입 및 개발 (3종)	60%	80%	100%
고속 집적 뇌 연결망 지도 제작기술 도입 및 안정화	60%	80%	100%

행동검사 장비의 국산화와 기술 이전 및 동물 행동 데이터 베이스 구축 완료 및 자료집 출간	60%	80%	100%
---	-----	-----	------

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
뇌과학원천기술 개발사업	'06~계속	정 부	42,050	14,060	24,072	32,628	97,500	210,310
		민 간						
		소 계	42,050	14,060	24,072	32,628	97,500	210,310
합 계		정 부	42,050	14,060	24,072	32,628	97,500	210,310
		민 간						
		합 계	42,050	14,060	24,072	32,628	97,500	210,310

## 10. 기대효과

- 조기진단 및 예방을 통한 환자 치료율 증대 및 사회적 경제적 비용절감
- 뇌신경계질환 및 치매를 조기에 진단하거나 정확히 분류를 할 수 있도록 정보를 제공해 주는 기술에 대한 임상의학적 증명을 통한 실용화 촉진으로 국민이 체감할 수 있는 기술개발 효과 창출



## [개인연구지원사업]

개인연구지원사업	소 분야
----------	------

### 1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 뇌연구 관련 의료기기 및 치료제 등 관련 기초연구
- 사업 성과물 활용 범위 : 기초연구 성과물(논문, 특허 등)의 후속연구 및 중장기적 실용화 기반 제공

### 2. 사업개요

#### ○ 사업목적

- (자유공모) 학문 분야별 특성에 맞는 개인단위 연구지원을 통해 창의적 기초연구능력을 배양하고, 연구를 심화·발전시켜 나가도록 지원
- 과학기술 전(全)분야에서의 개인기초연구자의 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력 양성 및 우수 연구성과를 창출하고, 글로벌 연구리더로 육성
- (전략공모) 기초연구의 전략성과 목적성을 강화하고, 국가 경제·사회적 중요성이 큰 기초 연구 전략분야를 중심으로 선정·지원
- 국가차원의 중장기적 파급효과가 큰 기초연구분야를 지원하여 목표지향적 기초연구를 활성화하고 경쟁력을 제고

#### ○ 사업내용

구분	구 분	리더연구	중견연구
자유 공모	연구기간	9년(3+3+3)	1~5년, 최대 10년(5+5)
	연간 평균연구비 (간접비 포함)	3~8억원 내외 (수학 등 이론분야는 3억원 내외)	0.5~3억원 이내
	대상	- 대학(전문대학 포함) 이공분야 교원(전임·비전임) - 국(공)립·정부출연·민간 연구소의 연구원	
	구 분	신진 연구	
			연구환경구축비(추가지원)
	연구기간	1~5년, 최대 10년(5+5)	1년(1년차)
	연간 평균연구비	0.5~1억원 이내(간접비 포함)	0.5~1억원 이내(간접비 제외)

	대상	- 이공학분야 대학 교원(비전임 포함, 박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하) - 이공학분야 공공·민간 연구소 연구원(박사학위 취득 후 7년 이내 또는 만 39세 이하)	신진연구 지원대상 중 현재 소속기관에 임용(계약) 후 3년 이내인 초기 정착기 연구자
전략 공모	구분	전략과제	X-프로젝트
	연구기간	5년 이내	1년(+1년)
	연간 평균연구비 (간접비 포함)	연평균 0.5~3억원 내외	과제별 자율
	대상	▶ 대학(전문대학 포함) 이공분야 교원(전임·비전임) ▶ 국(공)립·정부출연·민간 연구소의 연구원 ▶ 연구역량을 갖춘 학생, 일반인(X-프로젝트)	

○ 사업활용 최종 목표성과물 : 뇌연구 관련 기초연구성과(논문, 특허 등)

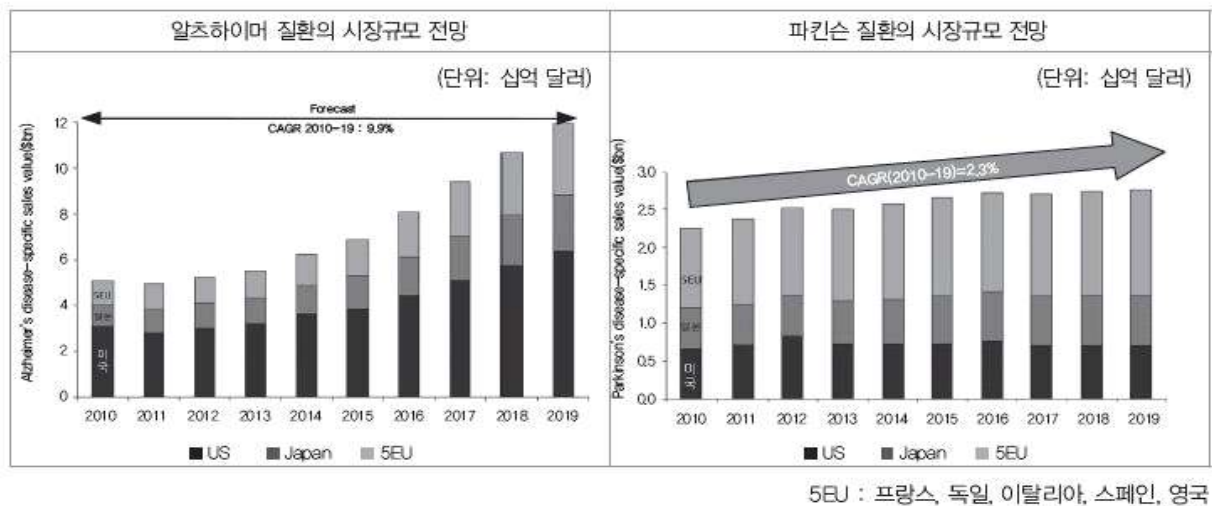
○ 국내외 시장현황

- 2020년 이후 노인 인구가 전체의 20% 이상이 되게 되면 전 세계적으로 뇌질환이 심각한 사회문제로 부상하게 될 전망

- 치매 환자 수는 2010년 47만명(65세 이상 인구의 8.8%)이며, 2020년 75만명(9.7%)이 될 것으로 추정(보건복지부, 2010)

※ 세계적인 베스트셀러 의약품의 40%는 우울증, 정신병, 치매 같은 뇌질환 치료제임

- 퇴행성 뇌질환의 시장규모는 지속적으로 성장될 것으로 예측되고 있으며, 특히 알츠하이머의 경우 2019년 까지 연평균 9.9% 높은 성장이 지속될 전망



출처 : 'Pipeline and Commercial Insight: Alzheimer(41p), Parkinson's Disease(34p), Datamonitor(2010. 11~12  
 <그림. 주요국(미국, 일본, EU)의 뇌질환 시장규모 전망>

- 추진근거 : 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제6조(기초연구사업의 추진)
- 사업수행주체 : 미래창조과학부(한국연구재단 위탁)
- 총연구기간 : 1986 ~ 계속
  - '16년도 연구기간 : '16.3.1 ~' 17.11.30
- 총연구비 : 해당사항 없음
  - '16년도 연구비 : 607,495백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

##### ○ 주요 학술지 게재

- 장기기억 형성을 위한 유전자 억제 메커니즘 최초 규명, Science 게재( '15.10)
- Developmental endothelial locus-1 is a homeostatic factor in the central nervous system limiting neuroinflammation and demyelination, MOLECULAR PSYCHIATRY 게재( '15.7)

##### ○ 국내외 표창 수상

- 인제대학교 홍용근 '2014년도 학술연구지원사업 우수성과 교육부 총리 표창' 수상
- 서울대학교 강봉균 '미래창조과학부 표창' 수상

##### ② 신규사업선정 실적 : 총 37개 과제 선정

사업 주관부처	사업명	과제명	과제 기간	연구비(백만원)	
				당해연도	총연구비
미래창조 과학부	신진 연구자	정상 시각 유발 뇌파 전위 / 말초신경 저강도 집속 초음파 기반의 뇌-뇌 접속 기술 연구	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	구강 호흡의 부작용에 대한 뇌기능 영상 연구	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	만성적 흡연의 대뇌 베타 아밀로이드 침착 및 기능 신경망 연결성에 미치는 영향 규명	2015~ 2018	51	153
미래창조	신진	저에너지 집속초음파를 이용한 비침습적 두개강내 뇌	2015~	50	150

사업 주관부처	사업명	과제명	과제 기간	연구비(백만원)	
				당해연도	총연구비
과학부	연구자	혈관장벽 투과도 조절	2018		
미래창조 과학부	신진 연구자	두뇌 속 mRNA 발현의 실시간 영상기술 개발	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	최소침습 뇌수술의 정확도 향상을 위한 뇌 병변 위치 정보 기반 영상유도 항법수술 표면정합 방법 개발	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	일반백신 또는 긴급백신제제의 뇌구조 및 기능에 대한 안전성 신속검정	2015~ 2018	47	141
미래창조 과학부	신진 연구자	뇌종양 치료를 위한 자기나노입자 약물전달시스템을 활용한 개량단백독소의 암 표적전달 연구	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	아메바성 수막뇌염 치료를 위한 파울러자유아메바 특 이항체 및 항생제 연구	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	자기공명영상 기법을 이용한 뇌전이암 컴퓨터 보조진 단 시스템 개발	2015~ 2018	46	138
미래창조 과학부	신진 연구자	퇴행성뇌질환에서 줄기세포 미세환경 원리 및 개념검 증을 위한 3차원 뇌구조-기능 연관성 연구	2015~ 2018	47	141
미래창조 과학부	신진 연구자	뇌파 및 생체신호를 통한 집중력 및 스트레스 모니터링 시스템 개발 및 이에 기반한 업무 환경 최적화 알고리 즘 개발	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	신경조절치료와 유산소운동이 허혈성 뇌졸중 백서의 운동기능회복에 미치는 영향: 기전연구	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	대용량 뇌영상 및 유전체 자료 분석을 위한 통계적 다 중 검정 방법론 개발	2015~ 2018	40	120
미래창조 과학부	신진 연구자	전사후 조절 인자인 PARN에 의한 환자유래 뇌종양 줄기세포 조절기전연구	2015~ 2017	46	92
미래창조 과학부	신진 연구자	아토피피부염모델에서의 뇌신경기능저하 연구	2015~ 2017	47	94
미래창조 과학부	신진 연구자	가상현실 및 fNIRS 기반의 뇌신호 바이오 피드백 편 측무시재활치료 시스템의 개발 및 임상적 유용성 검증	2015~ 2018	46	138
미래창조 과학부	신진 연구자	난치성 환청을 동반한 조현병 환자에서 경두개직류 자극술(tDCS)의 효과 : 2차원 뇌자기공명 분광 촬영술 (MRS) 연구	2015~ 2018	46	138
미래창조 과학부	신진 연구자	신경병증성 통증에서 뇌 운동피질 자극으로 유발되는 통증억제효과의 기전 규명	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	데이터베이스 네트워크 기반의 약물재창출을 이용한 뇌졸중 치료 후보물질의 발굴 연구	2015~ 2018	47	141
미래창조 과학부	신진 연구자	인간 오류 분류 모델 개발 및 타당화 연구	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	인과관계 연결성 분석을 이용한 뇌전증 네트워크 규명	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	신진 연구자	임신스트레스로 인한 GABA신경세포의 이온통로 성 숙부전에 따른 영아기 뇌전증 발생 연구	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	구조적-기능적 뇌영상 특징 융합을 통한 알츠하이머 병 조기 진단 기술 개발	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	노인 우울증과 경도인지장애를 함께 가진 환자에서 뇌 아밀로이드 침착 소견을 이용한 치매 예측 연구	2015~ 2018	51	153
미래창조 과학부	신진 연구자	불면증의 뇌과학적 기전 연구	2015~ 2018	50	150

사업 주관부처	사업명	과제명	과제 기간	연구비(백만원)	
				당해연도	총연구비
미래창조 과학부	신진 연구자	시선추적과 뇌파 융합을 통한 뉴로 디자인 메커니즘 개발	2015~ 2017	51	102
미래창조 과학부	신진 연구자	한국인 알츠하이머병의 뇌영상-유전체 연관분석을 통 한 질환 유전자 발굴 및 진단/치료 표지자 개발	2015~ 2018	46	138
미래창조 과학부	신진 연구자	알츠하이머성 치매의 조기 진단 혈중 면역 바이오마커 발굴	2015~ 2018	50	150
미래창조 과학부	중견 연구자	뇌혈관질환 분석을 위한 통합적 혈류역학 시뮬레이션 시스템 개발	2015~ 2018	299	897
미래창조 과학부	중견 연구자	뇌 신호 자동 분석을 통한 차량 운전 및 위험 상황 인지 기술 개발	2015~ 2018	305	915
미래창조 과학부	중견 연구자	기억의 생리적/병리적 소멸 기전 연구	2015~ 2018	101	303
미래창조 과학부	중견 연구자	알츠하이머성 치매의 분자기전 연구를 통한 세포치료 법 개발	2015~ 2018	100	300
미래창조 과학부	중견 연구자	파킨슨병 조기 제어 기술 개발을 위한 Microbiota-gut-brain axis 네트워크 규명 연구	2015~ 2018	101	303
미래창조 과학부	중견 연구자	뇌신경영상 기술과 다변량패턴분석 방법론을 활용한 감정노동 직군의 뇌신경인지적 예후예측 : 자기공명 상기술표를 중심으로 한 정신적 외상의 임상 고위험군 탐색	2015~ 2018	199	597
미래창조 과학부	중견 연구자	보상 신경 회로망 분석을 통한 중독 치료 및 갈망감 해소 전략 개발	2015~ 2017	203	406
미래창조 과학부	중견 연구자	뇌자극-인지훈련 통합 테라피를 통한 정서조절장애 치료 코어솔루션 개발	2015~ 2017	203	406

### ③ 실용화연계 실적

- 특허 출원 : 고속 자기공명영상을 위한 그룹화된 위상부호화 경사  
자장 배치 방법 등 32건 특허 출원
- 특허 등록 : 심장박동 잡음 제거 방법(PULSE ARTIFACT REMOVAL  
METHOD) 등 9건 특허 등록
- 기술확산 : 해당사항 없음

### ④ 인력양성 실적

- 서울대학교 등 20개 대학에서 뇌관련 연구분야 학위 취득(석사 46명,  
박사 19명)
- 인제대학교 홍용근 ‘2014년도 학술연구지원사업 우수성과 교육부총리  
표창’ 수상
- 서울대학교 강봉균 ‘미래창조과학부 표창’ 수상

### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 2015 Biomagnetics Korea & 한국생체전자기학회 개최( ‘15.2.26)

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
1	8	-	10	31		37

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
26	9	6	-	-	-	-	-	-

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
19	46	20	11	3	147

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
-	-	-	-	2	-	-	-	2	3	1

## 4. 2015년도 평가결과

○ 해당사항 없음

## 5. 성과의 활용 계획

- 도출된 기초연구성과의 우수성 등 평가를 통해 후속연구(신진 및 중견 연구) 지원 추진
- 최종평가지 ‘연구성과소개서’ 제출을 의무화하여 전국민이 누구나 이해할 수 있도록 작성하고, 홈페이지에 상시공개하여 성과 확산 유도

## 6. 2016년도 추진계획

- 기초원천 기술 확보
  - 기초연구 우수성과 창출의 기반이 되는 신진·중견연구자 지원 강화
  - 신진/중견연구의 연구기간을 5년까지 확대하여 지원하고, 우수과제는 후속연구과제\*로 선정하여 추가로 1~5년 연속 지원
- \* 과제종료 전, 연구목표 달성도, 연구성과 우수성, 차기 연구계획의 타당성 등에 대한 검증
  - 평가를 거쳐 우수성이 인정된 과제(선정률 20% 내외)
- 개인연구지원사업 : 607,495백만원(계속 3,718과제, 신규 1,477과제 내외)
- 내 연구개발분야 : 8,271백만원(계속 71개 과제), 신규 미정(50여개, 83억원 내외 예정\*)

\* 2014년도 신규선정과제 기준

## 7. 중장기 사업 추진계획 : 해당사항 없음

## 8. 연차별 추진 기술성과 : 해당사항 없음

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
개인연구 지원사업	'86~계속	정 부		542,100 (13,561)	587,531 (16,445)	607,495 (16,271)	634,400	
		민 간						
		소 계		542,100 (13,561)	587,531 (16,445)	607,495 (16,271)	634,400	
합 계		정 부		542,100 (13,561)	587,531 (16,445)	607,495 (16,271)	634,400	
		민 간						
		합 계		542,100 (13,561)	587,531 (16,445)	607,495 (16,271)	634,400	

## 10. 기대효과

- (유망연구 선점) 선택과 집중을 통한 전략적 기초연구 투자 활성화로 미래유망분야에 대한 기초과학 인프라 확보
  - 사회 이슈 및 국가 주요 정책에 부흥하는 국가 전략 분야에 대한 기초연구를 수행함으로써 기초연구의 목적성 및 전략성 강화
- (창조경제와 국민행복 실현) 창의적인 연구능력을 갖춘 우수 연구자 집중양성을 통해 연구성과의 양적·질적 향상 및 사회적·경제적 실용화 제고에 기여
- (선도형 R&D 주도) 과감한 문제에 도전하고 창의적인 발상으로 문제를 해결하는 창의적 도전적 연구문화 확산



## 2. 교육부

### [개인연구지원사업]

이공학개인기초연구지원	전체
-------------	----

#### 1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 뇌연구 분야 기초연구지원
- 사업 성과물 활용 범위 : 연구성과물(논문, 특허)를 통한 응용, 개발 연구의 기반 제공

#### 2. 사업개요

- 사업목적 : 이공학분야 풀뿌리 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 연구저변을 확대하고 국가 연구역량을 제고
- 사업내용

구분	주요 내용	지원 대상
기본연구	탁월성에 입각한 창의적이고 가능성이 높은 기초연구과제 발굴·지원으로 개별 연구자의 기초연구역량 제고	학술진흥법 제2조 제5호의 연구자
보호연구	과학기술 전분야에 걸쳐 학문의 다양성·균형성을 유지하고 해당분야 연구인력 양성을 위해 국가 차원의 보호·육성이 필요한 분야 지원	학술진흥법 제2조 제5호의 연구자
지역대학우수과학자	지역의 과학기술 연구역량 제고 및 우수 연구인력 양성	지역대학(5대 과기대 제외) 전임 및 비전임 교원

- 사업활용 최종 목표성과물: 뇌연구 관련 기초연구성과(논문, 특허 등)
- 국내외 시장현황 : -
- 추진근거 : 학술진흥법, 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률
- 사업수행주체 : 교육부(한국연구재단 위탁)
- 총연구기간 : 1989년 ~ 계속
  - '16년도 연구기간 : ' 16. 5월 ~ ' 17. 4월, ' 16. 6월 ~ ' 17. 5월, ' 16. 11월 ~ ' 17. 10월, ' 16. 12월 ~ ' 17. 12월 (과제별 연구개시일 기준)

○ 총연구비 : -

- '16년도 연구비 : 268,050백만원(정부) / (뇌연구 관련 연구비 :2,342백만원\*)

\* 계속과제 연구비 기준

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 파킨슨병의 신규 발병 기전 제시(Scientific Reports, '15.10, IF : 5.578)

##### ② 신규사업선정 실적

- 뇌 연구 관련 신규 과제 선정 : 22과제, 1,102백만원

부처	사업명	과제명	과제기간	당해연도 연구비 (백만원)	총연구비 (백만원)
교육부	이공학개인 기초연구	신경세포의 선별화를 유도하는 시공간 조절기작 연구	2015.11.~2018.10	50	149
		뇌실막세포가 척수재생에 미치는 영향 연구	2015.11.~2018.10	52	155
		척수감작화에서 세로토닌성 하행 통증조절 경로가 신경교세포 상호작용에 미치는 영향	2015.06.~2018.05	52	155
		파킨슨씨병 동물모델에서 미세아교세포의 병리역학연구(Galectin3 및 CD74의 역할)	2015.11.~2018.10	45	134
		선조체 특이적 마이크로RNA에 의한 니코틴중독 조절기능 규명	2015.11.~2018.10	50	149
		감정 조절자인 뇌 외측고삐핵에 미치는 아연 작용의 분자메커니즘 규명	2015.11.~2018.10	50	151
		척수손상 후 발생하는 척수가소성의 규명 및 활성화 연구	2015.11.~2018.10	51	253
		PSD-95의 시냅스 이동과 조절 기전에 대한 연구	2015.11.~2018.10	51	154
		복합 환경오염원 VOCs와 소음 노출에 의한 청각 인지 기능 손상 연구	2015.06.~2018.05	45	134
		도파민신경세포손상과 신경염증 조절인자로서의 Hypoxia inducible factors (HIF-3a)의 작용기전 및 조절전략개발	2015.11.~2018.10	50	149
		대용량 데이터 분석을 통한 신경 퇴행성 질환환에서의 후각정보 패턴화 및 활용방안	2015.11.~2018.10	50	251
		심부 뇌파를 이용한 해마의 연관 기억 기전 규명	2015.11.~2018.10	50	150
		다양식의 자기공명영상을 이용한 뇌손상 환자의 말산출장애 연구	2015.11.~2018.10	51	153

	ADHD의 자기조절과 학교부적응 개선을 위한 뇌과학 접근의 뉴로피드백 활용 간호중재표준 개발 및 적용	2015.11.~2018.10	51	152
	능동적·수동적 뇌 신호 분석을 통한 운전자 분노 상태 인지 기술 개발	2015.11.~2018.10	51	153
	브랜드의 뇌인지과학적 프로세스를 연구를 통한 소비자 반응 예측 모델 개발	2015.11.~2018.10	51	153
	치료 가능한 치매 판별을 위한 뇌수 역학 검사 및 의료영상 분석 기술 개발	2015.06.~2018.05	51	255
	뇌손상 예측을 위한 뇌-경추 전산모델 및 3D 팬텀 개발	2015.11.~2018.10	51	153
	LED 어레이와 Light Field (LF) 이미지 센서 어레이를 활용한 any to any 송수신 시스템 설계 및 뇌 모방 프로세싱 시스템 응용	2015.11.~2018.10	51	254
	뇌자율신경계신호와 생리시스템 간 상호작용에 기반한 영상미디어 효율성 측정 툴 개발	2015.11.~2018.10	50	150
	투명한 ZnO 반도체를 이용한 마이크로 광 자극 및 동시 신경신호 측정 어레이 개발	2015.11.~2018.10	50	151
	외이도 뇌파 측정을 통한 뇌-컴퓨터 인터페이스 기술 구현	2015.11.~2018.10	49	245

### ③ 실용화연계 실적

- 국내 특허 출원 4건, 등록 2건
- BCI 시스템의 신뢰성 향상 방법(특허 등록, '15.9, K-PEG 지수 : 8등급)

### ④ 인력양성 실적

- 학위배출 박사 8명, 석사 22명, 전문인력양성 20명

### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적 : 해당사항 없음

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업(과제)선정 수
-	-	-	-	-	61	22

## ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
4	2	-	-	1	-	-	-	-

## ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
8	22	20	-	-	87

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	

4. 2015년도 평가결과 : 해당사항 없음

### 5. 성과의 활용 계획

- o 도출된 기초연구성과의 우수성을 평가하여 후속연구지원 추진

### 6. 2016년도 추진계획

- o 뇌연구 분야의 장기·안정적 연구지원
- o '16년도 지원 예상 과제수 및 금액 : 계속과제 36과제, 2,342백만원

### 7. 중장기 사업 추진계획

#### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- o 뇌연구 분야를 포함한 이공학분야 풀뿌리 기초연구지원 확대

#### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- o 부처 간 협력을 기반으로 뇌연구 분야 기초연구지원 강화

3) 신규사업 추진계획( '17년 이후) : 해당사항 없음

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) : 해당사항 없음

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당사항 없음

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당사항 없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
이공학개인지초 연구지원	'89년~계속	정 부	303,500 (4,952)	290,014 (3,979)	292,720 (4,228)	268,050 (2,342)	304,540 (554)	1,458,824 (16,055)
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	303,500 (4,952)	290,014 (3,979)	292,720 (4,228)	268,050 (2,342)	304,540 (554)	1,458,824 (16,055)
합 계		정 부	303,500 (4,952)	290,014 (3,979)	292,720 (4,228)	268,050 (2,342)	304,540 (554)	1,458,824 (16,055)
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	303,500 (4,952)	290,014 (3,979)	292,720 (4,228)	268,050 (2,342)	304,540 (554)	1,458,824 (16,055)

\* ( ) 이공학개인지초연구지원 전체 예산 중 뇌연구 분야 지원 예산, 16년 이후부터는  
계속과제 예산만 반영한 것임

10. 기대효과

o 뇌연구 분야 연구기반 확대 및 안정적 연구환경 조성을 통한 창의적  
연구 활성화

- 과학적 효과 : 뇌 연구 관련 저명 학술지 논문 게재

BK21플러스 사업	인력양성
------------	------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 인력양성
- 사업 성과물 활용 범위 : 인력양성

## 2. 사업개요

- 사업목적 : 창조경제를 견인할 석박사급 창의인재 양성 및 국내 대학원의 교육·연구역량 강화
- 사업내용

구분	미래기반창의인재 양성	글로벌인재 양성	특화전문인재 양성
인력양성 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과학기술 인문사회 융복합 등 모든 학문분야 후속세대 양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 과학기술 기반 융·복합 분야의 학문후속세대 양성</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 특화전문분야 고급 실무형 전문인재 양성</li> <li>* 디자인 문화콘텐츠 관광 헬스케어 정보보호 등</li> </ul>
지원내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 대학원생 연구장학금(총 사업비의 40%-60% 이상) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 석사 월 60만원 이상 / 박사 월 100만원 이상 (참여대학원생 중 일부)</li> </ul> </li> <li>■ 신진연구인력 인건비 : 박사후연구원 등 월 250만원 이상</li> <li>■ 국제화경비 : 대학원생 국제학술대회 참여·활용 경비 등 지원</li> <li>■ 교육과정 개발비, 실험·실습 및 산학협력 활동 지원비</li> <li>■ 사업단 운영비(10% 이내) 등</li> </ul>		
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2단계 BK21 후속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 세계수준의 연구중심대학사업(WCU) 후속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 현 정부 신설</li> </ul>
지원규모 (‘16년 지원 예정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 472개 사업단(팀)</li> <li>■ 대학원생 13,000여명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 21개 사업단</li> <li>■ 대학원생 400여명</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 53개 사업단</li> <li>■ 대학원생 600여명</li> </ul>

- 사업활용 최종 목표성과물: 뇌연구 및 융합형 바이오의료 분야의 융복합적 인재 양성
- 국내외 시장현황 : 뇌공학 및 바이오 의학 사업은 미래 고부가가치 핵심 분야로 급부상하고 있으며, 의료·복지·교육 등 사회 전반의 필요 증대로 최근 관련분야의 창의인재 수요 급증
- 추진근거
  - 「학술진흥법」 제7조

- 「국가 과학기술경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」 제9조 및 제11조
- 박근혜 정부 국정과제 ‘70번. 대학의 특성화 및 재정지원 확대’ , ‘103번. 지방대학 지원 확대’
- o 사업수행주체 : 교육부(한국연구재단 위탁)
- o 총연구기간 : 2013년 9월 ~ 2020년 8월
  - '16년도 연구기간 : '16.3월 ~ '17.2월
- o 총연구비 :
  - '16년도 연구비 : 272,472백만원(정부) / (뇌연구 관련 연구비 : 2,488백만원)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적 : SCI(E)급 논문 총 237건 게재

##### <우수실적>

- 촉각을 통한 물체 지각 과정의 체계적 연구에 따른 새로운 뇌인지 과정을 규명하여 Cerebral Cortex (IF : 8.305, 상위 6.34%)에 게재(C. Wallraven 교수)
- 뇌파를 이용한 BMI 기술과 초음파를 이용한 비침습적인 뇌기능 제어 기술을 접목, 두 사람의 뇌 사이에서 정보 교류의 가능성을 제시하여 Trends in Biotechnology (IF : 10.040, 상위 3.05%)에 게재(민병경 교수)

##### ② 실용화연계 실적

- 유창성 기반 치매진단알고리즘의 특허(특허명: 언어유창성기반 치매진단 방법 및 이를 위한 장치, 특허 번호 1014375690000) 취득 및 어플리케이션(치매신호등) 개발·보급(김기웅 교수 연구팀, 2015)

##### ③ 인력양성 실적

- 뇌 연구 분야 4개 BK21 플러스 사업단(팀) 소속 대학원생 중 석사 39명, 박사 7명 배출

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업(과제)선정 수
	1				237/470	

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
63		6	5			3	115	

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
7	35	24	8	5	43

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
				59				7		6

## 4. 2015년도 평가결과

- (BK21 플러스 중간평가) 기존 지원중인 사업단(팀)과 신규 진입 희망 사업단(팀)간 경쟁을 통해 '16년부터 지원할 사업단(팀) 재선정('15.9~12월)
- (평가결과) 기존 뇌연구 분야 사업단(팀) 4개중 3개 계속지원, 1개 사업단(팀) 신규로 교체



5. 성과의 활용 계획 : 뇌연구 및 바이오분야 산업을 주도하는 창의인재 양성

## 6. 2016년도 추진계획

- 2015년 중간평가 결과 선정된 사업단(팀)에 대한 질적 성과관리 추진
  - 사업단(팀) 컨설팅, 우수사례 발표 등을 통한 성과 공유·확산

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- 매년 17,000여명의 지원 대학원생 규모를 유지하여 석·박사급 대학원생들의 안정적인 학업 및 연구환경 조성

※ BK21 플러스 뇌연구 분야 참여 대학원생 규모('15년 기준) : 약 345명

## 8. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
BK21 플러스 사업	2013.9월~2020.8 월	정 부	138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,488)	272,472	294,292	1,112,677
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,488)	272,472	294,292	1,112,677
합 계		정 부	138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,488)	272,472	294,292	1,112,677
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,488)	272,472	294,292	1,112,677

\* '16년도 사업단(팀)별 사업비는 '16.3월 이후 확정 예정임

## 10. 기대효과

- 향후 뇌연구 분야 연구를 선도해 나갈 학문후속세대들이 안정적으로 교육 및 연구에 전념할 수 있도록 지원
- 질 중심의 성과관리체계 구축을 통해 대학원 교육·연구의 질 제고

### 3. 산업통상자원부

미래산업선도기술개발사업	뇌공학
--------------	-----

#### 1. 사업성격 및 활용 범위

##### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
			○	

##### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
						○

#### 2. 사업개요

- 사업목적 : 신체적/정신적 건강 유지 및 증진에 필요한 다양한 솔루션을 제공할 수 있는 웰니스 생활 건강서비스 모델 및 기반 기술 개발
- 사업내용 : 웰니스 휴먼케어 플랫폼(내역사업)
  - 일반인 대상의 신체적/정신적 상태 모니터링 기술 연구
  - 건강상태 유지 및 증진에 필요한 서비스 기술 연구 개발 및 실증
  - 웰니스 생활건강서비스 모델 및 기반 기술 개발
  - 웰니스 관련 국내외 특허 출원 및 국제 표준화 추진
- 사업활용 최종 목표성과물: 웰니스 생태계 구축 및 웰니스 관련 국제 표준 개발
- 국내외 시장현황 : 국내 웰니스 산업 시장 규모는 약 75조 9천억원으로 연평균성장률 약 9.4%로 고도성장하고 있음(출처: 지식경제 R&D 전략기획단, 2012). 세계 웰니스 시장 규모는 약 2천 2백조 원\*으로 추산됨(SRI International Report, 2010). 동 사업은 일반인을 대상으로 웰니스

상태 제고를 목적으로 한 비즈니스 모델 개발을 통해 웰니스 분야 신 시장 창출에 기여할 것으로 기대됨

\* 웰니스 시장의 대부분은 미용, 노화방지, 피트니스 영양 및 체중감량이 차지 (70%)하고 있음

○ 추진근거 : 산업기술혁신촉진법 제11조(산업기술개발사업)

제11조 (산업기술개발사업) ① 산업통상자원부장관은 혁신계획 및 시행계획을 효율적으로 수행하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 다음 각 호의 산업기술분야에서 기술개발사업(산업기술개발을 위하여 필요한 기획 및 조사를 포함한다. 이하 "산업기술개발사업"이라 한다)을 추진할 수 있다.

1. 산업의 공통적인 기반이 되는 생산기반 기술, 부품·소재 및 장비·설비 (플랜트를 포함한다) 기술
2. 산업기술 분야의 미래 유망 기술. 이하 생략

○ 사업수행주체 : 대구경북과학기술원 등

○ 총연구기간 : 2013년 6월 ~ 2016년 10월 (총3년 5개월)

- '16년도 연구기간 : 과제 종료

○ 총연구비 : 13,659백만원(정부 8,774, 민간 3,885, 지자체 1,000)

- '16년도 연구비 : 16년도 예산 없음(종료)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- Human Implantable Arrhythmia Monitoring Sensor with Wireless Power and Data Transmission Technique, *Austin Journal of Biosensors & Bioelectronics*, 1, 1-6
- 심박수변이도 분석을 위한 확률적 지식기반 모형, *한국산업정보학회 논문지 제20권 제3호*, 20 61-69
- Sub-surface Elasticity Imaging Sensor based on Bio-Optics with Polydimethylsiloxane(PDMS), *Sensors & Transducers*, 186 64-71

- Miniaturized Human Insertable Cardiac Monitoring System with Wireless Power Transmission Technique, *Hindawi Publishing Corporation*, 2016 1-7

② 신규사업선정 실적: 해당없음

③ 실용화연계 실적

- (특허출원) 사용자 단말 장치 및 이를 이용한 사물 인터넷 기기 제어 방법, 이를 수행시키기 위한 컴퓨터 프로그램 및 그 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체 10-2015-0087333
- (특허출원) 건강 상태 추론 장치 및 방법 10-2015-0096351
- (특허출원) 사물인터넷어플리케이션 기능 제공장치 및 사물인터넷어플리케이션 기능 제공 방법 10-2015-0073801
- (특허출원) 배식 정보 제공 장치 및 배식 정보 제공 방법 10-2015-0096359
- (특허출원) 전기활성 고분자를 이용한 심장 박동 보조장치 및 이를 이용한 심장박동 보조 방법 10-2015-0078269
- (특허출원) 하이브리드 센서 추천 장치 및 방법 10-2015-0073776
- (특허출원) 앉은 자세 하중 웰니스 지수 산출 방법 및 이를 이용한 하중 웰니스 지수 산출 장치 10-2015-0147116
- (특허출원) 운동으로 인한 에너지를 이용한 전자스위치 시스템 및 이를 이용한 전자기기 구동방법 10-2015-0088967
- (특허출원) 심박수변이도 분석 방법 및 심박수변이도 분석 시스템 10-2015-0125275
- (특허출원) 활동량 웰니스 지수 산출 방법과 그 산출 장치 10-2015-0147113

④ 인력양성 실적: 해당없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적: 해당없음

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
-	-	-	-	-	4	-

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
10	-	-	-	-	-	-	-	-

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
-	-	-	-	-	120

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수	건수	건수	건수	건수	건수	건수	건수	해외연구자 유치	국내연구자 파견	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 4. 2015년도 평가결과

- 2015년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가 결과 적정(미래산업선도 기술개발사업)

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
산업화	통합 웰니스 서비스 포털 구축, 정신적 웰니스 온라인 콘텐츠 개발 및 실행			○	

## 6. 2016년도 추진계획

\* '15년도 종료사업으로 '16년 추진계획 없음

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물 : 해당없음
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당없음
- 3) 인력양성 : 해당없음
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안 : 해당없음

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업 : 해당없음
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안 : 해당없음
- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후) : 해당없음
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) : 해당없음
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당없음

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
통합 웰니스 서비스 포털 구축, 정신적 웰니스 온라인 콘텐츠 개발	100%	해당없음	해당없음

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
미래산업선도 기술개발사업 (웰니스 휴먼케어 플랫폼 구축)	2013.6 ~ 2016.10	정 부	3,000	3,674	2,300	-	-	8,974
		민 간	1,304.2	1,498.6 41	2,118.5	-	-	4,921.3 41
		소 계	4,204.2	5,072.6 41	4,118.5	-	-	13,395. 341
합 계		정 부	3,000	3,674	2,300	-	-	8,974
		민 간	1,304.2	1,498.6 41	2,118.5	-	-	4,921.3 41
		합 계	4,204.2	5,072.6 41	4,118.5	-	-	13,395. 341

## 10. 기대효과

- 웰니스 상태측정 기술(상용/자체 디바이스 등)과의 연동을 통한, 일반인의 균형 잡힌 웰니스 증진을 위한 통합 웰니스 상태결정 및 추천 서비스 플랫폼 구축

바이오산업핵심기술개발사업	뇌신경계질환
---------------	--------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### o 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
			○	○

### o 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○	○			○		○

## 2. 사업개요

o 사업목적 : 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천기술 개발을 집중 지원하여 주력기간산업의 산업경쟁력 제고 및 미래신산업 육성

### o 사업내용 :

- 알츠하이머 경도인지장애 진단을 위하여 혈액 내에서 존재하는 아밀로이드 베타와 타우단백질 농도 및 분자상태 분석시스템 개발
- 임상연구를 통하여 알츠하이머 치매 진단의 유효성을 이미 확보한 평면적 IME 센서와 마이크로비드 센서를 3차원 구조로 확장하고 표면처리 기술을 개발함으로써 민감도를 대폭 확대
- 3차원 IME센서와 마이크로비드센서 방식을 전기화학적 분석법으로 통합하여 다중 진단 축을 확립하고, 이를 통하여 진단의 민감도 및 특이도 제고
- 휴대 가능한 전자시스템으로 진단기를 통합하고, 생화학 작용 인식기능을 전극에서 구현함으로써 상용화 가치를 극대화(Low Cost)

\* 과제명 : 알츠하이머성 경도인지장애 진단 시스템 개발

o 사업활용 최종 목표성과물: 알츠하이머성 경도인지 장애 조기 진단 시스템 개발, 진단센서, 시약(바이오마커) 등



- 국내외 시장현황 : 세계 분자진단 시장은 2013년 약 56억 달러에서 12.7%의 연평균 성장률을 보이며 2019년에는 약 115억 달러에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨. 분자진단 시장은 미래지향적 사업으로 주목 받으면서 체외진단 영역 중에서 가장 빠르게 성장하고 있으며, 향후에도 가파른 성장세를 유지할 것으로 예상됨. 세계 시장규모 2013년 5,630만불, CAGR 12.7%.

국내 분자진단 시장은 연평균 13.4%의 성장률을 보이며, 2013년 649억 원 규모에서 2019년 1,368억 원 규모의 시장으로 확대될 것으로 전망됨. 인구 고령화가 유례를 찾을 수 없을 정도로 빠르게 진행되고 있는 우리나라의 경우 치매환자 증가율이 매년 13~16%에 달해 뇌질환과 관련된 초기 예측 및 진단 관련 시장이 주목 받고 있음. 2013년 국내 시장규모 649억원, CAGR 13.4%.

- 추진근거 : 산업기술혁신촉진법 제11조(산업기술개발사업)

제11조 (산업기술개발사업) ① 산업통상자원부장관은 혁신계획 및 시행계획을 효율적으로 수행하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 다음 각 호의 산업기술분야에서 기술개발사업(산업기술개발을 위하여 필요한 기획 및 조사를 포함한다. 이하 "산업기술개발사업"이라 한다)을 추진할 수 있다.

1. 산업의 공통적인 기반이 되는 생산기반 기술, 부품·소재 및 장비·설비 (플랜트를 포함한다) 기술
2. 산업기술 분야의 미래 유망 기술. 이하 생략

- 사업수행주체 : 캔티스 등
- 총연구기간 : 2015년 12월 ~ 2018년 11월 (총3년)
  - '16년도 연구기간 : 2016년 11월 ~ 2017년 11월 (12개월)
- 총연구비 : 3,445.5백만원(정부 3,000, 민간 445.5)
  - '16년도 연구비 : 1,148.5백만원

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

- 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

\* 15년 12월 협약된 과제로 '16년 실적 발생 예상

- ① 학술논문실적 : 해당없음

② 신규사업선정 실적

- 사업주관부처 : 산업통상자원부
- 사업명 : 바이오산업핵심기술개발사업
- 과제명 : 알츠하이머성 경도인지장애 진단 시스템 개발
- 과제기간 : '15.12~' 18.11(36개월)
- 연구비 : 3,445.5백만원(1,148.5백만원)

③ 실용화연계 실적 : 해당없음

④ 인력양성 실적 : 해당없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적 : 해당없음

2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
-	-	-	-	-	-	-

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
-	-	-	-	-	-	-	-	-

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
-	-	-	-	-	72

#### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### 4. 2015년도 평가결과

- o 1차년도 종료 시 평가예정( '16년 12월)

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
산업화	혈액분석을 통한 경도인지장애 진단시스템			○	○

#### 6. 2016년도 추진계획

- '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - 혈액샘플로부터 엑소좀을 추출할 수 있는 전처리 방법 개발
  - 마그네틱비드 기반의 센서 민감도 10 fg/ml급으로 향상
  - 아밀로이드베타와 타우 단백질 구분 가능한 어세이 기술 개발
  - 베타아밀로이드 및 타우의 스탠다드 단백질 설계 및 합성
  - 3차원 하이드로젤 일체형 센서의 제작 및 민감도 확인
  - 2차원 구조체(MoS2) FET 기반의 초민감 센서 플랫폼 구축
  - 경도인지장애 및 정상인, 알츠하이머병 환자를 선별
  - 체액을 포함하는 영상 및 임상 바이오마커 확보
  - 신경심리검사 (neuropsychological test)
  - 자기 공명 영상 검사 (functional and structural MRI) 실시

2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당없음

3) 인력양성 : 해당없음

4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

o 산,학,연,병 컨소시엄 참여

- 주식회사캔티스, 서울아산병원, 연세대학교산학협력단, 한국과학기술연구원

o 주관기관(캔티스) :

- 체외진단 의료기기 인증 획득

- 제품 인증기준 수립 및 세부 절차 확립

o 참여기관 1 (한국과학기술연구원) :

- 경도인지장애를 조기에 검출할 수 있는 센서 시스템의 시제품을 완성하여 실제 환자 시료를 블라인드 테스트를 통하여 센서 시스템 및 측정 데이터베이스의 유효성 검증

- 3차원 구조 하이드로젤 일체형 센서 개발

o 참여기관 2 (아산병원) :

- 혈액 기반 바이오마커의 임상적 의의 확인 및 검증

o 참여기관 3 (연세대학교) :

- MoS2 기반 센서 플랫폼 시제품 설계 및 제작

## 7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업 : 해당없음

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안 : 해당없음

3) 신규사업 추진계획( '17년 이후) : 해당없음

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) : 해당없음

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당없음

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
혈액분석을 통한 경도인지장애 진단시스템 개발		30%/전처리 방법 개발 및 센서	100%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
바이오의료기기 산업핵심기술 개발사업	2015.12 ~ 2018.11	정 부			1,000	1,000	1,000	3,000
		민 간			148.5	148.5	148.5	445.5
		소 계			1,148.5	1,148.5	1,148.5	3,445.5
합 계		정 부			1,000	1,000	1,000	3,000
		민 간			148.5	148.5	148.5	445.5
		합 계			1,148.5	1,148.5	1,148.5	3,445.5

## 10. 기대효과

- 전세계적으로 환자 수만 3,500만 명에 달하는 알츠하이머의 경우 혈액 분석 및 뇌영상분석을 통한 다양한 진단기술과 제품이 개발되고 있으나 신뢰도 높은 마커의 부재로 인하여 아직 초기 진단 기술 개발이 미흡한 실정으로, 핵심 원천기술의 확보로 시장선점이 기대됨

전자시스템산업핵심기술개발	뇌인지 뇌신경계질환
---------------	---------------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### o 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
○				

### o 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
	○			○		

## 2. 사업개요

o 사업목적 : 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천기술 개발을 집중 지원하여 주력기간산업의 산업경쟁력 제고 및 미래신산업 육성

### o 사업내용 :

- 치료기기·진단기기·재활기기 등 의료기기 분야 글로벌 경쟁력 있는 산업원천기술개발 및 산업화 육성

\* 과제명 : 뇌 인지 능력 증강기술, 인지기능 장애 환자의 인지기능 평가 및 인지증진 의료기기 개발

- 총 연구기간 2016.5 ~ 2019.12(44개월)

- 총 정부출연금 : 3,400백만원

\* 과제명 : 뇌기능 회복을 위한 비침습 뇌 신경조절 복합 자극치료기 개발

- 총 연구기간 2016.5 ~ 2019.12(44개월)

- 총 정부출연금 : 3,600백만원

### o 사업활용 최종 목표성과물:

- 뇌 신경조절 복합 자극치료기, 인지기능 평가 및 인지기능 증진 훈련 프로그램 등

### o 국내외 시장현황 :

- 고령인구 증가에 따라 신경질환 및 만성질환 발병률이 높아지고 있으며, 비교적 안전하고 효과적인 치료인 신경자극장치 치료 시장이 확대되고 있음

○ 추진근거 : 산업기술혁신촉진법 제11조(산업기술개발사업)

제11조 (산업기술개발사업) ① 산업통상자원부장관은 혁신계획 및 시행계획을 효율적으로 수행하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 다음 각 호의 산업기술분야에서 기술개발사업(산업기술개발을 위하여 필요한 기획 및 조사를 포함한다. 이하 "산업기술개발사업"이라 한다)을 추진할 수 있다.

1. 산업의 공통적인 기반이 되는 생산기반 기술, 부품·소재 및 장비·설비 (플랜트를 포함한다) 기술
2. 산업기술 분야의 미래 유망 기술. 이하 생략

○ 사업수행주체 : 기업, 병원, 연구소 등

○ 총연구기간 : 2016년 5월 ~ 2019년 12월 (총3년8개월)

- '16년도 연구기간 : 2016년 5월 ~ 2016년 12월 (8개월)

○ 총연구비 : 7,000백만원(정부 7,000, 민간 미정)

- '16년도 연구비 : 1,150백만원

3. 2015년도 추진실적(주요성과) : 해당없음( '16년 신규과제)

4. 2015년도 평가결과 : 해당없음( '16년 신규과제)

5. 성과의 활용 계획 : 해당없음( '16년 신규과제)

6. 2016년도 추진계획

1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

○ 뇌기능 회복을 위한 비침습 뇌 신경조절 복합 자극치료 기술개발 : 경두개 전기자극용 전극 및 치료신호 최적 패턴 연구 등(TRL 3단계)

○ 인지기능 장애 환자의 인지기능 평가 및 인지 증진 의료기기 개발 : 커뮤니케이션 향상을 위한 통합 모듈 개발 등(TRL 3~4단계)

2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당없음

3) 인력양성 : 해당없음

4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

○ 산,학,연,병 컨소시엄 참여(예정)

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업 : 해당없음
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안 : 해당없음
- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후) : 해당없음
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) : 해당없음
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당없음

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌 신경조절 복합 자극치료기	해당없음	15%	80%
인지기능 평가 및 인지 증진 의료기기	해당없음	15%	80%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
		정 부				1,150	1,750	2,900
		민 간				-	-	-
		소 계				1,150	1,750	2,900
합 계		정 부				1,150	1,750	2,900
		민 간				-	-	-
		합 계				1,150	1,750	2,900

\* 현재 협약 이전 상태이므로 정부 출연금 금액만을 표기

## 10. 기대효과

- 뇌질환 발병이후 운동 및 인지적 후유장애를 최소화하며, 인지기능 장애 환자들이 쉽게 사용할 수 있는 인지장애 평가 및 증진 통합 서비스 개발 기대



## 4. 보건복지부

질환극복기술개발사업	뇌신경계 질환
------------	------------

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
○		○	○	

#### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
				○		

### 2. 사업개요

○ 사업목적 : 뇌신경 질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여

#### ○ 사업내용

- (질병중심 중개연구) 중개·임상연구를 통한 뇌신경계 질환분야 기전 연구 및 임상적용 가능성 검증과 개념증명(PoC)을 확보하는 다학제적 연구 지원
- (뇌의학연구) 치매 예방을 위한 조기진단, 치료기술 개발 지원 및 주요 정신질환분야 진단·예방·치료기술에 대한 선도적 연구 지원
- (한·영 국제협력 기술교류지원) 뇌신경과학 분야 선도국인 영국과 인력정보 교류 및 협력연구를 통한 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량 강화, 중·장기적 R&D 협력관계 구축 및 글로벌 네트워크 강화

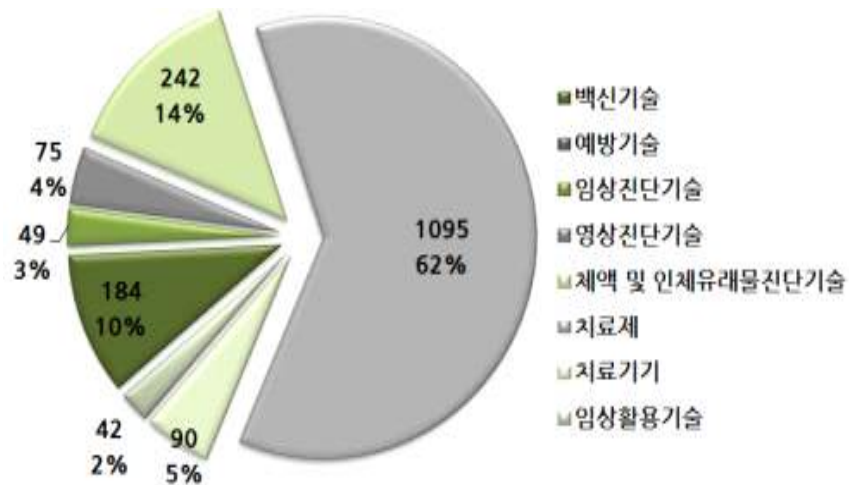
#### ○ 사업활용 최종 목표성과물

- 질병지향적이고 임상적용을 목적으로 하는 창의적 연구를 통한 과학 기술적 성과(논문, 특허 등)

- 지역사회 대규모 노인치매 코호트 구축(최소 5,000명 이상)
- 정신질환 중개연구센터
  - 정신질환을 조기에 진단·치료 하기위한 생물학적 표지자 연구
  - 정신질환의 조기진단을 위한 임상평가 기술개발
  - 정신질환 치료모델, 치료지표개발
  - 융합형 뇌영상-유전자 통합 분석기법 개발
  - 정신질환 관련 동물모델 개발
  - 정신질환의 유전적, 신경화학적, 생물학적·환경적 측면에서의 발병원인 규명 및 분석 등
- 치매극복기술개발
  - BT 기술에 근거한 치매 예방 및 초기 진단을 위한 예측용 바이오마커, 체외 분자 진단제 개발 및 임상연구
  - 뇌 구조적·기능적 영상진단법 개발 및 영상진단기술을 이용한 Imaging Surrogate Marker 개발
  - 한국형 치매환자의 특징에 부합한 맞춤형 치료제 개발
- 한·영 국제협력 기술교류연구
  - 뇌의학분야의 국제협력 기술교류, 정보교류, 인력양성 등

#### ○ 국내외 시장현황

- (국내) 알츠하이머병은 노인 인구가 급증하고 있는 고령화 시대 최대의 노화질환일 뿐만 아니라, 이에 따른 국내 사회경제적 비용이 증가하고 있어 시급한 보건문제로 급부상
  - \* 국내 2012년 치매 노인 수는 약 53만 명(65세이상 노인인구의 9.1%), 2030년에는 약 122만 명, 2050년에는 약 237만 명에 이를 것으로 예상
  - \* 치매 치료에 필요한 사회·경제적 총비용은 연간 8조 7천억 원('10년 기준)으로 10년마다 2배씩 증가- 암, 심장질환, 뇌졸중 질병의 사회적 총비용 초과
- (국외) 주요국은 알츠하이머, 주의력결핍과잉행동장애(ADHD) 등 뇌신경계 질환의 새로운 치료제 수요에 대응, 정책적 투자비중 확대
  - \* 뇌연구 분야 투자비중: 미국 NIH(18%(약 57\$)), 영국(20%(1억 4,150만 파운드)) 투자, 그 외 일본, 프랑스, 독일 집중 투자
  - \* 뇌연구 분야별 출원 건수(점유율): 치료제 분야 1095건(62%), 체액 및 인체유래물 진단기술 분야 242건(14%), 백신기술 분야 184건(10%) 등



<주요시장국 점유율별 출원동향>

\* 출처: 특허동향조사 보고서, 2015

- 치매 고위험군을 조기 발견하여 치매 발병을 약 2년 지연시킬 경우, 20년 후 치매 유병률이 80% 수준으로 감소 및 중증도 감소

<치매 지연으로 인한 유병률 감소효과>

지연연수	0년	0.5년	1년	2년	5년
20년 후	100%	94.6%	89.5%	80.1%	57.6%
40년 후	100%	94.4%	89.1%	79.5%	56.3%

\* 출처: 치매치료제 개발을 위한 R&D 전략수립 기획연구, 2014

#### o 추진근거

- 보건의료기술진흥법 제3조 (연구개발사업의 추진)
  - 정부는 보건의료기술의 진흥을 위한 연구개발 활동과 보건신기술을 장려하고 보호·육성하기 위한 정책을 마련하여 시행하여야 하며, 이에 필요한 비용을 지원할 수 있다.
- 제3차 과학기술기본계획 (‘13~’ 17)
  - (High 2) 국가전략기술 개발 : IT융합 신산업 창출, 미래성장동력 확충, 건강 장수 시대 구현 등 5대 분야 120개 전략기술(30개 중점기술) 집중 육성 계획
- 뇌연구촉진법 (‘98.5)
  - 뇌연구 촉진의 기반을 조성하여 뇌연구를 보다 효율적으로 육성·발전

시키고 그 개발기술의 산업화를 촉진하여 국민복지 향상 및 국민 경제의 건전한 발전에 이바지

- 제2차 뇌연구촉진기본계획

- 보건·의료 등에 관련되는 뇌의약 연구와 그 결과의 응용기술 개발 및 개발기술의 산업화 촉진(뇌신경생물(신경계 형성기술), 뇌인지(뇌인지 친화적 기기), 뇌신경계질환(퇴행성뇌질환/뇌발달장애 진단), 뇌공학(인공시각) 등

- 생명공학육성기본계획

- 생명공학 실용화/산업화 연구개발 지원 강화, 바이오산업 인프라 확충 및 연계 활성화

- 국정과제

- 9. 보건·고령친화산업을 미래성장산업으로 육성

- 국민건강을 위한 범부처 R&D 중장기 추진계획

- 4대 유형별 목적지향적 사업 추진, 10대 질환 극복 R&D 프로젝트 추진, 국민의 안전을 위한 기반 기술 개발

o 사업수행주체 : 기업(기업부설연구소 보유), 대학, 의료법상 병원급 이상 의료기관, 연구기관 등

o 총연구기간 : 2013년 ~ 2018년

- '16년도 연구기간 : (계속과제) 2016.04~2017.03(12개월, 상반기 기준), 2016.11~2017.10(12개월, 하반기 기준), (신규과제) 2016.04~2017.03(12개월)

o 총연구비 : 57,488백만원(정부, 민간)

- '16년도 연구비 : 13,331백만원(정부, 민간)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 발병 후 근원적 치료 가능한 세계 최초 소분자 화합물 신약(EPPS) 개발, 새로운 약물 치료기전 발굴

\*논문명 및 저널 : EPPS rescues hippocampus-dependent cognitive deficits in APP/PS1 mice by disaggregation of amyloid- $\beta$  oligomers and plaques, Nature Communications (IF: 11.47)

- 질환 유발 유전자에 대한 타겟 약물 치료를 통한 난치성 뇌전증의 치료 가능성을 제시
  - \*논문명 및 저널 : Brain somatic mutations in MTOR cause focal cortical dysplasia type II leading to intractable epilepsy, Nature medicine (IF: 28.223)
- 퇴행성뇌질환에서 국소뇌대사에 따른 분자화학적 뇌변화를 연구, 세밀한 정량분석법이 분자뇌영상 연구에 기여
  - \*논문명 및 저널 : Different loss of dopamine transporter according to subtype of multiple system atrophy., European Journal of Nuclear Medicine (IF: 5.383)
- 노인치매분야 연구 코호트의 5년 전향적 추적 실적을 활용한 CIMT와 인지저하와의 관련성을 탐색함
  - \*논문명 및 저널 : Carotid Intima-Media Thickness Is Associated With the Progression of Cognitive Impairment in Older Adults, Stroke (IF: 5.761)
- 인터넷 게임장애 환자의 생물학적 지표 연구 수행, 장애군 · 통제군 · 물질사용 장애군까지 세 집단 비교를 실시함으로써 행위 중독군의 하나인 인터넷 게임 장애만의 특성을 보다 명확화
  - \*논문명 및 저널 : Resting-state regional homogeneity as a biological marker for patients with Internet addiction, a comparison with patients with alcohol use disorder and healthy controls, Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry (IF: 4.025)
- 우울증 발병에서 사이토카인 역할 규명- 유전자다형성의 개별적, 통합적 연관성을 규명함으로써 염증가설의 구체적 증거를 제시
  - \*논문명 및 저널 : Associations of cytokine genes with Alzheimer 's disease and depression in an elderly Korean population, Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry (IF: 6.807)
- 허혈성 뇌졸중 치료전략 구축 및 후보물질 도출을 통해 허혈성 뇌졸중 치료전략의 다각화에 기여
  - \*논문명 및 저널 : The Potential of Adaptive Design in Animal Studies, INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES, (IF: 2.862)

## ② 신규사업선정 실적

- 질병중심중개연구(총 10개 과제, 1,240백만원 지원)
  - (중개기반) 8개 과제, 연간 80백만원 이내, 3년 이내 지원
  - (중개중점) 2개 과제, 연간 300백만원 이내, 3년 이내 지원
- 한 · 영 국제협력 기술교류사업(총 4개 과제, 368백만원 지원)
  - (Level 1 : 국제협력 네트워크 지원) 4개 과제, 연간 100백만원(1년차는 92백만원) 이내, 2년 이내 지원

### ③ 실용화연계 실적

- 주의력결핍과잉행동장애 중개연구센터 연구결과로 ADHD 검출용 바이오마커 특허등록(출원인: 삼육대학교 산학협력단)
- 국내 특허 23건, 국외 특허 3건 출원

### ④ 인력양성 실적

- 박사후 연수과정 지원 2명(영국 캠브리지 대학 등)

### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 국제협력(국제공동연구 12건, MOU체결 4건)
  - 다양한 선진국(영국, 미국 등)과 국제공동연구 및 연구협력기반 마련
  - 한·영 국제협력 사업을 통한 영국 컨소시엄과의 활발한 연구교류 활성화
- 국제인력교류(총 3명)
  - (해외연구자 유치) 총 1명, 한·영 국제협력 기술교류지원사업에 영국 University of Sheffield and Royal Hallamshire Hospital 연구진과의 공동연구 참여
  - (국내연구자 파견) 총 2명, 한·영 국제협력 해외연구활동 지원 등
- 국제학술회의 개최(총 1건)
  - 치매극복기술개발사업, DIAN-Korea 연구를 위한 DIAN 주관연구기관인 미국 워싱턴 대학교와 서울아산병원 간 MOU 체결(2015.07)을 근거로 DIAN-Korea 국제학술회의 개최(2015.10)

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
1	2	0	1	3	167/647	15

## ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
23	1	3	0	16	2	-	-	-

## ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
16	26	-	6	0	923

\* 학위과정을 지원한 사업은 아니며, 과제 참여중 2015년 학위를 취득한 경우를 계상

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
				12				1	2	1

## 4. 2015년도 평가결과

### o 연구개발 상위평가(질환극복기술개발 기준, '14)

- 상위평가결과 : 보통

- 주요 후속조치 계획

- 국가연구개발사업의 성과평가가 양적성에서 질적 성과 중심으로 전환됨에 따라 질적우수성 검증을 위해 표준화된 영향력 지수 등의 지표를 활용하여 성과목표를 설정, 질적 성과 중심으로 사업관리를 추진
- 사업성과의 지속적인 모니터링 및 분석결과를 사업/정책기획에 환류하기 위해 객관적·종합적 성과 분석을 지속적으로 수행

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명(과제명)*	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	파킨슨씨병 관련 알파-시뉴클린 올리고머의 지질막 파괴에 따른 세포독성 유도 및 제어책 개발 연구			○	
	PARK8의 기질과 결합인자 스크리닝을 통한 신경세포사멸 조절 기전 연구			○	
	정신분열증 위험 유전자 Znf804a의 기능 및 발현조절 스위치 발굴		○		
	비심인성 흉통의 컴퓨터 기반 인지 행동치료기술 개발 및 통증 인지 조절의 뇌기전 규명			○	
	탈수초화 동물모델을 이용한 신경 세포 유래의 재수초화 조절인자 발굴 및 기능규명을 통한 재수초화 조절기전 연구			○	
	알츠하이머병과 신경세포노화에서 DSCR1의 발현조절 및 병증촉진 기전 규명			○	
	심정지 후 발생한 뇌손상에 대한 저용량 niacin과 selenium 병합 투여의 뇌신경 보호 효과 및 기전 규명: Glutathione Redox cycle 활성화를 통한 MAPK 경로 억제			○	
	소뇌변성에 특이적인 microRNA 기능 분석 및 치료기술 개발			○	
	BAI1의 역할 규명의 통한 교모세포종의 발병원인 규명 및 치료기술 개발			○	
	뇌손상 및 뇌부종에 대한 Caveolin의 역할 규명과 miRNA에 기반한 조절 기전 규명			○	
	공포기억 재경화에 중추적인 off-line 신경 활성화: 공포기억삭제를 위한 핵심분자타겟 발굴		○		
	양극성장애에서 생체리듬 및 주기성과 관련된 질병지표의 발굴과 이들의 유전적 소인 규명			○	
	세포 종류에 따른 차별적 micro RNA 발현에 의한 신경망 형성 조절		○		



구분	성과명(과제명)*	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	및 그 발현 부조에 의한 알츠하이머 치매에서의 병리적 역할 연구				
	항정신병 작용기전으로서 mTOR/AMPK/ULK1 자가포식(autophagy) 신호전달계의 역할 규명을 위한 신경생화학/임상유전 통합적 중개 연구			○	
	항정신병약물에 의해 증가하는 CLC-4의 역할규명을 통한 조현병의 발병기전 이해 및 약리작용타깃 발굴		○		
	시신경척수염(NMO)의 치료제 후보물질로서 항아쿠아포린4 자가면역항체 결합억제제 개발		○		
	다중적 알츠하이머 억제 기전을 갖는 AMPK 조절물질 개발		○		

\* '15년 종료된 연구개발과제

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

#### ○ 질병중심중개연구

- 신경·정신계 질환에 대한 질병중심 중개연구(중개기반연구, 중개중점연구) 지원
- 창의적 아이디어의 임상적용 가능성 탐색 연구지원을 위한 기반연구, M.D.-Ph.D. 협력연구 활성화를 위한 중점연구로 연계되는 단계적 중개연구 지원

(신규과제) 질병중심중개연구(총 5개 과제, 840백만원 지원 예정)

- (중개기반) 3개 과제, 연간 80백만원 이내, 3년 이내 지원
- (중개중점) 2개 과제, 연간 300백만원 이내, 3년 이내 지원

#### ○ 뇌의학연구

- 치매극복기술개발사업
- 치매예방 및 초기진단을 위한 예측용 바이오마커, 체외 분자 진단제 개발
- 뇌 구조적·기능적 영상진단법 개발 및 Imaging Surrogate Marker 개발

- 한국형 치매환자의 특징에 부합한 맞춤형 치료제 개발
- 치매극복사업 일원으로 지역사회 대규모 노인치매 코호트구축 연구

(신규과제) 치매극복기술개발사업(총 5개 과제, 2,500백만원 지원)

- (치매극복) 연간 500백만원 이내, 5년(3+2) 이내 지원

- 정신질환 중개연구센터
- 주요 정신질환분야 진단·예방·치료기술에 대한 중개연구 지원
- 주의력결핍 과잉행동장애, 자폐증, 우울증, 자살, 행위중독의 5개 정신질환 분야 연구 지원

## 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항

o 해당사항 없음

## 3) 인력양성

o 한·영 국제협력 기술교류사업

- 뇌신경과학 분야 선도국인 영국과 인력정보 교류 및 협력연구를 통한 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량 강화, 중·장기적 R&D 협력관계 구축 및 글로벌 네트워크 강화
- 해외 연수기회 제공을 통한 국제 교류 확대 및 국제협력을 통한 보건의료 분야 R&D 활성화 및 전문인력 양성

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 추진방향 및 중점 추진사업(뇌신경계 질환)

- o 뇌신경계질환 원인규명을 위한 중개·임상연구 지원
- o 뇌신경계질환 진단·치료기술개발 및 신보건의료기술 창출
- o 뇌신경계질환 분야 국제협력 네트워크 및 연구역량 강화

### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- o 산·학·연·병 협력과제의 경우, 제시한 주요 연구추진 계획과 적합한 연계·협력이 가능하도록 지원

### 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- '16년 계속과제 및 선정된 연구개발과제 추진을 지속적으로 지원할 예정

#### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- 해당사항 없음

#### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- 뇌신경계 질환극복을 위한 뇌의학연구개발 지원의 일환으로, 뇌신경계 분야 선도국인 영국과의 협력연구를 통한 지속적인 연수지원 및 인력교류 지원

### 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
<b>(치매극복기술개발)</b> - 치매 초기진단을 위한 단백질 바이오 마커 개발 및 임상연구(TRL5 또는 6)	20%	40%	60%
<b>(치매극복기술개발)</b> - 알츠하이머병 중심병태생리 바이오 마커 표적 혈액 기반 진단 바이오 센서 시스템 개발(TRL5)	20%	40%	60%
<b>(치매극복기술개발)</b> - 유도만능줄기세포를 이용한 한국형 알츠하이머 치매 환자 연구 모델 및 최적의 맞춤형 중간엽줄기세포 치료제 개발(TRL 5)	20%	40%	60%
<b>(치매극복기술개발)</b> - 다중영상기반 치매 조기진단 및 예측 융합임상기술 개발(TRL5)	20%	40%	60%
<b>(치매극복기술개발)</b> - 타우 이상단백질 표적 양전자단층 촬영 방사성의약품 및 영상바이오 마커 개발(TRL5)	20%	40%	60%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
보건의료연구 개발사업*	1998~2012	정 부	95,524	-	-	-	-	95,524
		민 간	7,840	-	-	-	-	7,840
		소 계	103,364	-	-	-	-	103,364
질환극복기술 개발(R&D)*	2013~2018	정 부	13,833	14,032	12,128	12,720	12,720	65,433
		민 간	1,570	611	611	611	411	4,014
		소 계	15,403	14,643	12,739	13,331	13,131	69,447
합 계		정 부	109,357	14,032	12,128	12,720	12,720	160,957
		민 간	9,410	611	611	611	411	11,854
		합 계	118,767	14,643	12,739	13,331	13,131	172,811

\* 국민건강증진기금 예산

## 10. 기대효과

- 조기진단 및 예방을 통한 환자 치료율 증대 및 사회적 경제적 비용절감
- 뇌신경계질환 및 치매를 조기에 진단하거나 정확히 분류를 할 수 있도록 정보를 제공해 주는 기술에 대한 임상의학적 증명을 통한 실용화 촉진으로 국민이 체감할 수 있는 기술개발 효과 창출

## 5. 정부출연연구기관 [한국과학기술연구원]

뇌회로 작성 및 조절 기술 개발	뇌신경계질환
-------------------	--------

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			

#### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

### 2. 사업개요

#### ○ 사업목적

- BT/NT/IT를 아우르는 융합 연구로 비신경 세포를 포함한 퇴행성 뇌질환의 원인을 통합적으로 이해하고 이를 바탕으로 퇴행성 뇌질환의 주요 타겟 및 치료방법을 도출함

#### ○ 사업내용

- 반응성 교세포의 GABA 생성 역할 규명, 반응성 교세포로 유래된 ROS의 역할 규명, 반응성 교세포로 유래된 GABA 및 ROS의 조절 연구

#### ○ 사업활용 최종 목표성과물:

- 마음-행동 조절 유전자, 시냅스 수준의 회로 정보 제공
- 근원적 뇌질환 치료제 규명
- 뇌질환 관련 신약개발 타겟 제공
- 회로 분석 및 조절 신기술 제공

- 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획
- 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 신경과학연구단, 뇌의약연구단,  
                  바이오마이크로시스템연구단
- 총연구기간 : 2011년 1월 ~ 2016년 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
- 총연구비 : 14,181 백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 3,203 백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 베타아밀로이드의 집적물을 단량체로 풀어주는 화합물, EPPS, Nature Communications지에 게재(IF 11.47)

##### ② 신규사업선정 실적

- 국가과학기술이사회 융합연구단사업 미래선도형 과제 선정: 치매DTC 융합연구단사업, 5년, 100억 (2015년), 총 500억
- 범부처 신약개발사업단 선정: 가바과생성억제제 KDS2010의 장기효능 및 독성연구, 1년, 3억
- 한국연구재단 바이오의료기술개발사업선정: 히스톤 메틸화 조절을 통한 헌팅턴 병 제어 물질 개발 및 타겟 검증, 2년, 2억3천
- 연구재단 리더연구자사업 (창의연구자) 선정: 신경교세포연구단, 9년, 7억 2천9백(2015년), 총 65억6천1백

##### ③ 실용화연계 실적

- 타우린 개발 관련 동아제약 기업수탁과제 수주
- 범부처 신약개발연구사업 선정: MAOB 억제제로 전임상 효능검사 실시

##### ④ 인력양성 실적

- 박사 2명, 석사 7명, 취업 7명

##### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 한국독성연구소 영장류센터와 협력 및 MoU 체결 및 영장류뇌 관련 공동연구
- 중국 CAS 산하의 상해의 신경과학연구소(Institute of Neuroscience)와 MOU 체결 및 공동 Workshop 개최 예정

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
0	1	0	0	13	26/42	4

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
11		6						

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
2	7	9			

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
1건수				1건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
	1				1			1		

#### 4. 2015년도 평가결과

- 연구가 활발하며 창의적이고, 연구결과를 응용할 수 있어 좋음
- reactive astrocyte 관련 새로운 생명현상 규명 및 신약후보물질 개발에 있어서 우수한 성과 도출

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구 개발	Multifunctionals MEMS neural probe에 대해 NDA 체결 및 양산 공정	○			
	반응성 교세포의 GABA 과생성 억제를 통한 알츠하이머병 치료제 개발		○		
	타우린 복합체에 인지기능 개선용 건강기능식품 상용화		○		

- (주) 센플러스와 Multifunctionals MEMS neural probe에 대해 NDA 체결 및 양산 공정을 통해 전 세계로 공급예정.
- 반응성 교세포의 GABA과생성 억제를 통한 알츠하이머병 치료제 개발: 범부처 신약개발사업단 과제를 통해 전임상효율성검증연구를 수행 후 전임상 독성검증연구를 수행하여 전임상 연구를 마치고 임상실험으로 진입예정
- 타우린 복합체에 인지기능 개선용 건강기능식품 상용화: 동아제약과 계약 체결 후 인지기능 개선용 건강기능식품 개발 예정.
- EPPS 및 그 유도체에 대해 기업과 공동연구를 통해 치매의 근원적 치료제 개발 예정



## 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - o 2016년에는 반응성교세포에서 Autophagy가 퇴행성 뇌질환에 기여하는 기전 연구
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항
  - o 융합연구단사업 치매연구주제의 spin-off와 리더연구자 창의연구단 사업의 spin-off로 연구 주제 재선정이 요구되어 새로운 주제 발굴 및 기획 연구를 추진 예정.
- 3) 인력양성
  - o 2016년 2명 박사학위, 2017년 2명 박사학위
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안
  - o 한국독성연구소와의 지속적인 협력 연구로 영장류 뇌에서의 퇴행성 뇌질환 기전 연구 수행

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
  - o 퇴행성 뇌질환의 원인 규명 및 새로운 바이오 마커를 기반으로 한 치료제 및 뇌기능측정과 뇌 기능 강화 기기 개발
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안
  - o 한국독성연구소 영장류센터와 원숭이 뇌에서의 기전, 치료제, 뇌조절 기기 검증.
- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)
  - o 뇌질환 관련 바이오 센서 개발 연구 사업 계획
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)
  - o 2017년 super-resolution microscope (10억)
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획
  - o 2016년 2명 박사학위, 2017년 2명 박사학위

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
GABA과생성 억제제를 통한 치매 치료제 개발	60%	80%	100%
ROS과생성 억제제를 통한 치료제 개발	30%	70%	100%
다기능 뉴럴 프로브개발	80%	90%	100%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
뇌회로 작성 및 조절 기술 개발	2011.1~2016.12	정 부	6,300	1,835	3,023	3,023		14,181
		민 간						
		소 계	6,300	1,835	3,023	3,023		14,181
합 계		정 부	6,300	1,835	3,023	3,023		14,181
		민 간						
		소 계	6,300	1,835	3,023	3,023		14,181

## 10. 기대효과

### ○ 학문적 기대효과

- 다양한 방법으로 뇌회로를 규명하여 뇌질환 원인 규명에 역할을 할 것으로 기대됨
- 본 연구에 의하여 얻어진 화학적 프로브나 조절 물질들을 활용하여 임상 중개 실용화 연구를 추진에 기여할 것임
- 고령화 사회에 나타나게 될 다양한 퇴행성 뇌질환에 대한 분자 표적 도출 및 작용기전 연구에 활용할 기대됨

### ○ 경제 산업적 기대효과

- 뇌질환 치료제 개발의 새로운 타겟을 제시할 뿐 아니라, 현대 사회에서 야기되는 사회재활 비용과, 공공의료비용을 감소시키고 국가 경쟁력을 강화에 기여할 것이라 기대
- 뇌질환 모델칩을 개발하여 약물 스크리닝 등에 사용할 있을 것으로 기대
- 우수한 석·박사 및 박사 후 인력을 양성하여 뇌과학 분야의 서계선도 젊은 과학자 다수 배출에 기여
- 뇌 기능 향상 기술 신 시장 창출 기대
- 초고령화 사회의 노동 가능 연령 연장을 통한 경제 생산 인력 증가

뇌 인지/감각기능의 신경과학적 연구	뇌인지
---------------------	-----

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
			○	

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

## 2. 사업개요

- 사업목적 : 복합기술을 이용한 신경세포 이해를 통해 뇌 인지/감각 기능의 신경과학적 작용 기전 규명
- 사업내용 : 뇌 인지/감각 기능의 분자적·세포적·회로적·행동적 특성 연구
- 사업활용 최종 목표성과물:
  - 뇌 인지/감각 기능의 분자적, 세포적, 회로적, 행동적 분석을 통한 기전 규명
  - 뇌 인지/감각 기능의 분자적 조절을 위한 표적 개발
- 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획
- 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 신경과학연구단
- 총연구기간 : 2016년 1월 ~ 2018년 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
- 총연구비 : 3,684 백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 1,228 백만원(정부)

## 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

- 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

### ① 학술논문실적

- 동물 행동 실험을 통하여 공포 대상과의 거리와 해마의 장소 세포의 안정성의 작용 기작을 규명하여 Current Biology (IF : 9.6) 에 발표
- 조현병(정신분열증)의 동물 모델에서 청각 자극에 의한 전기생리학적 반응 기작을 규명하고 전임상 단계의 연구 가능성을 제시하여 World Journal of Biological Psychiatry (IF : 10.3) 에 발표.
- 인지 기능과 관련된 대뇌 피질의 감마파 진동의 기작을 규명하여 PNAS (IF : 9.7)에 발표.

### ② 신규사업선정 실적

- 한국연구재단, 뇌과학원천기술개발사업, 외상후증후군 동물모델 기반 뇌 기능회로 규명 및 뇌인지조절기술 개발, 2015.6.1.-2016.5.31., 700,000천원
- 한국연구재단, 뇌과학원천기술개발사업, 뇌 발달장애 동물 모델 개발 및 TRAP 기반 번역체 프로파일링을 통한 발달 장애 표지자 발굴, 2015.6.1. - 2016.5.31., 425,000천원
- 한국연구재단, 뇌과학원천기술개발사업, 광유전학 방법을 이용한 비침습적/세포선택적 자극 측정 기술 개발 및 뇌질환 모델 구축, 2014.12.1. - 2015.11.30., 240,000천원

### ③ 실용화연계 실적

- 국내특허 : 통증치료 장치, 마약 중독 진단 및 치료, 뇌 자극 및 상태표시기 등과 관련된 국내특허 출원 및 등록 (2015-0005977, 2015-0099743, 10-2013-0123901, 10-1540273-00-00, 10-2015-0070364, 10-2015-0070294)
- 뇌 과학 연구 기업 Brain Science Lab을 창업하여 마우스 뇌파관련 실험 전극판매 및 분석 상담을 서비스를 수행.

### ④ 인력양성 실적

- 석사 1명

### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 황은진 박사 (위촉연구원) : Pennsylvania State University 생명과학과 Gong Chen 교수 연구실에서 개발한 조현병 생쥐 모델을 사용하여, 청성지속반응(auditory steady-state response) 분석을 통해 뇌의 인지기능적 장애의 원인을 규명함.

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
0	2	0	1	3	25/60	2

※ 뇌연구 4대분야별 논문순위 백분율

- 신경과학, 뇌질환 분야 : IF 35이상 (1%), IF 15이상 (5%), IF 9이상(10%)
- 뇌공학, 뇌인지 분야 : IF 30이상(1%), IF 13이상 (5%), IF 9이상 (10%)

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
5	1	-	-	-	-	-	-	-

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
-	1	-	6	40	46

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

## 4. 2015년도 평가결과: 해당사항 없음

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구 개발	조현병 기전기반 functional brain mapping 기술개발			○	
	도파민 뉴런에 대한 약물검사 시스템개발			○	

## 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - 뇌 인지/감각(통증 포함) 기능의 분자적, 세포적, 회로적, 행동적 분석을 통한 기전 규명
  - 뇌 인지/감각 (통증 포함) 기능의 분자적 조절을 위한 표적 개발
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항
  - 융합연구단 (치매DTC융합연구단), 창의학연구단 (신경교세포연구단) 등 신규 사업 선정으로 인한 기존 연구원 참여 및 연구단 규모가 축소됨에 따라 기존 계획이 변경 및 수정됨
- 3) 인력양성
  - 학생연구원 석.박사학위 과정 지도 및 배출(석사 2명, 박사 2명) 계획
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안
  - 임상연구를 위한 학교 및 병원과의 연계 네트워크 구축 예정

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
  - o 복합기술을 이용한 신경세포 이해를 통해 뇌 인지/감각 기능의 신경과학적 작용 기전 규명
  - 뇌 기능의 분자적, 세포적, 회로적, 행동적 분석을 이용한 기전 규명을 통해 분자적 조절을 위한 표적 개발

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- o 보유 원천기술과 결합 가능한 국내외 기술 접목을 통한 공동연구 활성화
- o 기존의 복합기술 (분자에서 인지까지, BT에서 NT까지) 뇌연구 노하우를 타 기관과의 공동연구에 확대

3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- o 단계종료 전후 신규과제 기획 및 유치를 통한 과학적 경제적 가치 극대화

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) ※ 1억원 이상 주요장비

- o Brain Imaging 장비 upgrade 및 소형화 구축 계획

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- o 학생연구원 석.박사학위 과정 지도 및 배출(석사 2명, 박사 2명) 계획

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
통증조절 시스템의 이해 및 조절 기술	10%	20%	50%
통증 및 정서의 신경학적 기전 이해 및 조절 능력 향상 기술	10%	20%	50%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
뇌 인지/감각기능의 신경과학적 연구	2016.1~2018.12	정 부				1,228	2,456	3,684
		민 간						
		소 계				1,228	2,456	3,684
합 계		정 부				1,228	2,456	3,684
		민 간						
		합 계				1,228	2,456	3,684



## 10. 기대효과

### ○ 학문적 기대효과

- 본 과제를 통해 인지/감각 기능의 신경과학적 이해를 통한 뇌기능의 폭넓은 연구가 가능할 것이라 기대됨
- 분자세포 생물학적인 기전의 이해를 토대로, 뇌질환 모델의 예방과 치료에 도움을 주는 타겟을 개발하는데 기여할 것임
- 뇌 인지/감각 기능의 전체 메커니즘과 기억 및 학습에의 영향을 규명하는 연구를 통해 뇌의 구조적 가소성 및 기억과 학습에의 역할을 규명함

### ○ 경제 산업적 기대효과

- 복합기술을 이용한 신경과학 연구분야에 대한 연구역량 강화를 통해 국내 뇌과학 분야의 국제 경쟁력 증대
- 과제의 수행과정에서 신경과학의 다양한 분야의 이론과 기술에 숙련된 차세대 고급 인력 양성에 기여
- 뇌질환 치료제 개발의 새로운 타겟을 제시할 뿐 아니라, 현대 사회에서 야기되는 사회재활 비용과, 공공의료비용을 감소시키고 국가 경쟁력을 강화에 기여할 것이라 기대

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
	○			

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

## 2. 사업성격 및 활용 범위

- 사업목적 : 우울증에 관련된 신규 신경회로 규명 및 이를 활용한 기존 항우울제와 DBS에 의한 치료기전 규명.
- 사업내용 : 광유전학과 신경활성 이미징 기법을 이용한 신규 우울증 작용회로 및 변화 연구
- 사업활용 최종 목표성과물
  - 우울증 신규 신경회로 규명을 통한 항우울제 및 DBS 치료의 과학적 근거 제공
  - 항우울 동물모델을 이용한 신규 우울증 타겟 발굴
- 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획
- 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 기능커넥토믹스연구단
- 총연구기간 : 2016년 1월 ~ 2018년 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
- 총연구비 : 1,530 백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 510 백만원(정부)

## 3. 2015년도 추진실적(주요성과): 해당사항 없음

#### 4. 2015년도 평가결과: 해당사항 없음

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구 개발	우울증 관련 회로 규명을 통한 DBS 자극 프로토콜 확립	○			
	우울증 신규 타겟 분자 발굴		○		

#### 6. 2016년도 추진계획

##### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- 광유전학 기법을 이용하여 mPFC-연결 신규 우울증 회로 규명
- 동물모델용 DBS장비 개발
- 항우울 동물모델을 이용한 시냅스 구조 변화 연구
- 항우울 동물모델과 항우울제의 타겟 단백질인 TREK-1 결합단백질 분석

##### 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항

- 변경 및 수정사항 없음

##### 3) 인력양성

- 신규사업 시작으로 석,박사 과정 학생

##### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- 1단계에서는 기반기술 개발 및 동물 모델 확립과 분석에 주력하고, 동물 모델을 이용한 DBS 관련 연구는 서울대병원의 신경과 교수님 이신 백선하 교수님께 자문을 요청

#### 7. 중장기 사업 추진계획

##### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- o 질환과 관련된 기능적 뇌신경망 맵핑 사업

- 선진국들을 중심으로 뇌지도 작성 프로젝트가 진행 중이나, 질병과 관련된 회로 규명 연구는 좋은 모델만 있다면 충분히 경쟁력을 확보할 수 있는 분야임

## 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- o 질환모델을 이용하여 변화된 신경회로를 규명하는 노하우 습득
  - 중요 다른 뇌질환 모델로 적용 및 확대, 공동 연구 모색

## 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- o 2018년까지 우울증 신경회로를 규명하고, 새로운 신규 타겟을 발굴한다면, 뇌의약 연구단과 협업하여 신규 타겟에 대한 새로운 약물을 개발을 추진하고, 발굴된 약물에 의한 뇌 내 활성을 역으로 검증하는 2단계 사업을 제안할 계획임.

## 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- o 신경회로 규명을 위한 다양한 이미징 장비들이 기존 사업을 통해 구축되어 있으며, 본 과제에서 1억원 이상 장비구축 계획은 없음.

## 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- o 연구 수행을 위한 다양한 신경과학 기술을 습득하기 위해서는 상대적으로 긴 시간이 필요하기 때문에 대부분 학생연구원들이 석박사 통합과정으로 입학함. 따라서 대부분 박사과정을 마친 졸업생들이 배출될 예정이며, 연차별로 2~4명의 대학원 학생들이 입학함. KIST-대학간 학연과정에 활발해짐에 따라 좀 더 많은 고급 인력이 과제에 참여할 것으로 기대됨.

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
우울증 작용회로 규명		20%	70%
우울증 신규 타겟 분자 발굴		30%	100%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
항우울 모델을 이용한 우울증 작용회로 규명 및 변화연구	2016.1~2018.12	정 부				510	1,020	1,530
		민 간						
		소 계				510	1,020	1,530
합 계		정 부				510	1,020	1,530
		민 간						
		합 계				510	1,020	1,530

## 10. 기대효과

### ○ 학문적 기대효과

- 현재 우울증과 관련된 신경회로에 대한 정보가 전혀 없기 때문에 우울증의 기전을 연구하고, 그 치료법을 개발하는 데 큰 한계에 부딪쳐 있음.

따라서 본 과제를 통하여 우울증에서 변화된 신경회로를 규명한다면, 기존의 한계를 극복하고 새로운 치료법을 제안할 수 있을 것으로 기대됨.

### ○ 경제 산업적 기대효과

- 퇴행성 뇌질환과 비교하여 비교적 어린 나이에서 발병율이 높고 긴 치료 기간을 요한다는 점에서는 사회적 비용이 치매보다 적다고 할 수 없는 정신 질환임. 또한 우리나라뿐 아니라 전 세계적으로도 유병율이 증가하고 있어 항우울제 치료제 시장도 점점 확대되는 상황임.

따라서 우울증에 대한 기전을 규명하고 새로운 치료법을 제안한다면, 국민의 건강 증진에도 기여할 뿐 아니라, 확대되는 항우울제 시장에서 국가경쟁력을 확보할 중요한 타겟을 발굴할 수 있을 것으로 기대됨.

신경염증성 뇌질환 조절 물질 개발	뇌신경계 질환
--------------------	---------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
		○		

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
		○				

## 2. 사업개요

○ 사업목적 : 난치성 신경염증성 뇌질환의 치료를 위한 조절물질 개발

### ○ 사업내용

- S1P1/5 선택적 조절물질을 이용한 다발성경화증 치료제로서 개발 가능한 우수 선도물질 도출
- Nrf2 활성화를 통한 신경 염증 조절 후보물질 도출

### ○ 사업활용 최종 목표성과물

- 다발성 경화증, 알츠하이머병등 신경염증 치료제

○ 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획

○ 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 뇌의약연구단

○ 총연구기간 : 2014년 1월 ~ 2018년 12월

- '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월

○ 총연구비 : 8,288 백만원(정부)

- '16년도 연구비 : 1,244 백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 세계 최초로 이황화결합으로 교차결합된 타우 이중합체가 Tau 응집 전파에 관여함을 규명하여 Scientific Reports에 발표 (IF 5.078, JCR 랭킹 8.93% (Multidisciplinary Sciences))
- 세계 최초로 강력한 치매 진단 표적 개발하였으며, 노인성 알츠하이머병 유전자 변형 동물모델에서 혈액에서의 비정상적인 신경염증 관련 cytokine 농도조사 통한 치매 진단 가능성을 규명하여 Scientific Reports에 발표
- 파킨슨병 동물모델과 소교세포에서 우수한 항염증 및 항산화작용을 갖는 VSC2 화합물을 개발하여 British journal of Pharmacology에 발표 (IF 4.842, JCR 랭킹 9.45% (Pharmacology & Pharmacy))
- Cytokine 신호전달에 중요한 JAK1 선택적인 benzimidazole 유도체를 개발하여 J. Med. Chem. 에 발표 (IF 5.480, JCR 랭킹 5.08% (Chemistry, Medicinal))
- Na 채널 조절제로서 간질에 항경련효과를 보이는 변형된 아미노산 및 그의 아마이드 유도체를 개발하여 ACS Chemical Neuroscience에 발표 (IF 4.362, JCR 랭킹 6.78% (Chemistry, Medicinal))
- 향신경성 등의 약리작용을 갖는 삼중환 고리의 daphnane 계 천연물 합성법을 개발하여 Org. Lett.에 발표 (IF 6.384, JCR 랭킹 7.02% (Chemistry, Medicinal))
- 살아있는 세포의 체세포핵 염색가능한 형광 프로브를 개발하여 세포분열 진단제로 사용할 수 있음을 규명하여 Chemical Communications에 발표 (IF 6.834, JCR 랭킹 12.74% (Chemistry, Multidisciplinary))
- 통증, 우울증 등의 신경질환에 유효한 mGluR5, bRAF, 5-HT7R 등을 표적으로 하는 우수한 저해제를 개발하여 European J. Med. Chem.에 3편 발표 (IF 3.447, JCR 랭킹 18.64% (Chemistry, Medicinal))

## ② 신규사업선정 실적

- 국가과학기술위원회, 미래선도형 융합연구단, 고령세대 고령세대 치매 조기 예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발과제 선정, 당해연도 87.02 억원 (5년간 총연구비 435.1 억원)
- 국가과학기술위원회, 융합클러스터사업, 뇌백과 융합클러스터 과제 선정, 5천만원 (총연구비 5천만원)
- 범부처 신약개발사업단, 범부처 신약개발사업, GABA 과생성 억제제 KDS2010에 대한 장기 효능 및 독성연구 과제 선정, 3.0 억원 (총연구비 3.0 억원)
- 한국과학기술기획평가원, 다부처 기획사업, 뇌질환 대응 및 인공지능 활용을 위한 뇌백과 구축 사업 선정, 1천만원 (총연구비 1천만원)

## ③ 실용화연계 실적

- 기술이전 1건 (주 메디톡스, 8천만원)

## ④ 인력양성 실적

- 박사 2명, 석사 7명 배출 (기업 취업 3명, 미국 포닥 1명, 위촉연구원 4, 진학 1명)

## ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 신경 염증성 뇌질환 동물모델을 이용한 효능 평가 및 작용기전 규명 (한양 대학교, 5천만원/년)

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
0	0	0	0	6	32/45	4



## ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
8	4	4	1	0	1	1	80	0

## ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
2	7	6	28	14	110

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
1										

## 4. 2015년도 평가결과

- 선도물질과 뇌질환 조절 후보물질을 도출하는 접근이 authentic 하며, 좋은 후보물질을 targeting하고 있음.
- 방법론적인 측면에서 좀더 advanced된 방법을 시도해 볼 것을 권함
- 화합물 효능방법이 우수함
- 이미 검증된 타겟을 대상으로 실제 약으로 개발 가능성 높은 후보물질 연구가 잘 수행되고 있음

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구 개발	S1P1/5 수용체 조절물질 개발		○		
	Nrf2 활성화 조절물질 도출		○		
사업 화					

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) 신경염증성 뇌질환 조절 물질 개발

- FLIPR 기반 고효율 스크리닝 시스템을 활용한 화합물 약효검색
- 신규스캐폴드의 S1P1/5 선도물질 도출 및 최적화
- S1P1/5 수용체 선택성 확보된 선도 물질 도출
- Nrf2 활성화 조절물질에 대한 항염증 효능 검증
- EAE 동물 모델을 이용한 in vivo 효능 검증 및 약물성 확보
- G-단백질/ $\beta$ -아레스틴 선택적 신호전달 리간드 개발 통한 치료 효능 극대화 & 부작용 최소화

### 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당사항 없음

### 3) 인력양성

- 석사 및 박사 학위 5명 이상 배출
- 5명 이상 전문 인력 양성

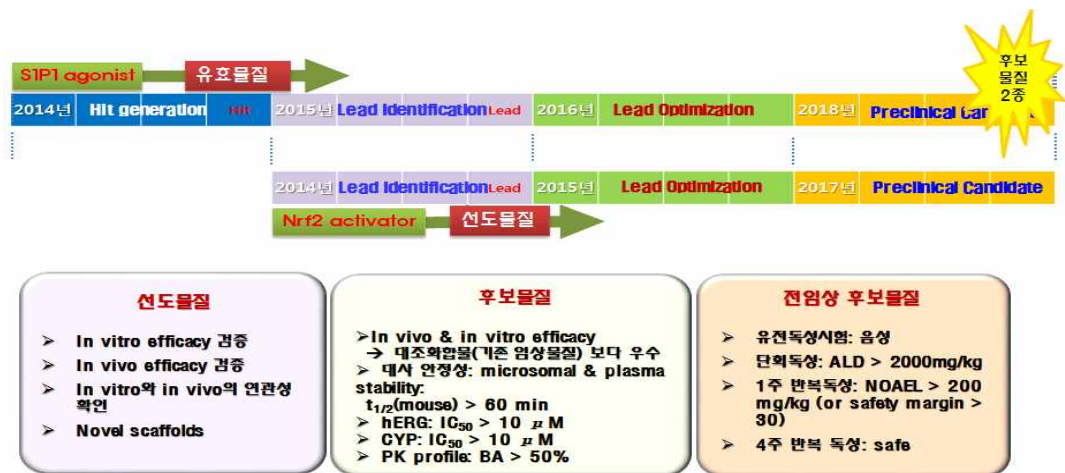
### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- 위탁연구를 통한 신경염증 동물 모델 효능 검색 및 선도물질 작용 기전 연구 추진 (위탁연구비 5천만원)
- 선도물질의 최적화를 위한 대구 첨단 의료 복합단지 신약개발 연구 센터 및 실험 동물 센터와 협력연구 추진

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 신경염증 조절 전임상 후보물질 도출을 위한 S1P1/5 및 Nrf2 활성화 조절물질 최적화 연구 수행
- in vitro/in vivo 효능 검색 및 선택성 검색
- 부작용 최소화 및 약물성 확보를 위한 ADME/Tox, PK 연구



### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 대학과 연계한 작용기전 및 동물 모델 효능 검색
- 대구 첨단의료 복합단지 신약개발 지원센터 및 실험동물 센터와 협력 연구를 통한 약물성 확보
- 국내외 기업체와 연계하여 공동연구 또는 후보물질 기술 이전 추진

### 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- 신경염증 조절 물질 활용한 다양한 염증성 자가면역질환 및 퇴행성 뇌 질환 치료제 개발 연구 추진
- 뇌질환 진단 및 치료제 등의 뇌신경 조절물질을 이용한 뇌신경 회로의 뇌질환 연관성 맵핑

### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- Live-cell FRET imaging microscope(1억 5천, 세포신호전달과정을 FRET신호로 실시간 이미징하는 고배율 고감도 형광현미경)

- o Fluorescence-activated cell sorting(FACS)(4억, 세포 자동해석 및 분리 장치)

#### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- o 매년 석사 5명/ 박사 2명 이상 배출
- o 전문 인력 양성 5명 이상

### 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
신경염증 치료제 후보물질 개발	50%	60%	70%

### 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
신경염증성 뇌질환 조절물질 개발	2014.1~2018.12	정 부		2,470	2,086	1,244	2,488	8,288
		민 간						
		소 계		2,470	2,086	1,244	2,488	8,288
합 계		정 부		2,470	2,086	1,244	2,488	8,288
		민 간						
		합 계		2,470	2,086	1,244	2,488	8,288

### 10. 기대효과

- o 학문적 기대효과
  - 다양한 신경염증성 뇌질환의 작용기전 이해를 통해 근원적 치료물질 개발의 근거를 제공함
  - 다발성 경화증, 알츠하이머병, 파킨슨병등 난치성 뇌질환에 대한 치료제 개발기술 확보

- 개발된 신경염증 조절물질은 다발성 경화증을 포함하여 다양한 신경염증성 질환에 적응증을 확대할 수 있음

o 경제 산업적 기대효과

- 난치성 뇌질환에 대한 치료제 개발기술을 통해 국가경쟁력을 올릴 수 있음
- 기존 경구용 다발성 경화증 치료제의 부작용 및 문제점을 극복하는 조절물질이 개발될 경우 글로벌 신약으로서 세계 의약품 시장의 경쟁력을 확보할 수 있음

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
○				

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
	○					

## 2. 사업개요

○ 사업목적 : 혈액내의 응집단백질과 핵산분석을 통한 퇴행성뇌질환 분석용 마이크로 소자 개발

### ○ 사업내용

- 아밀로이드베타, 알파시뉴클레인, 타우의 올리고머 어세이 기술 개발
- 올리고머를 측정하기 위한 응집측정 미세유체 소자개발
- 단백질 바이오마커를 측정하기 위한 고감도 면역분석소자 개발
- 환자군과 비환자군과의 비교를 통한 진단기술 분석
- 핵산의 고선택성 분석을 위한 digital PCR 개발 및 miRNA 절대정량
- 근위축성 측색경화증환자의 예후모니터링 기술 개발
- 분자 진단 형광분석을 위한 이미지 센서 기술 개발

### ○ 사업활용 최종 목표성과물

- 퇴행성뇌질환관련 혈액내 응집단백질 분석용 마이크로소자
- 퇴행성뇌질환관련 혈액내 핵산분석용 마이크로소자

○ 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획

○ 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 바이오마이크로시스템연구단

○ 총연구기간 : 2016년 1월 ~ 2018년 12월

- '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
- o 총연구비 : 3,900 백만원(정부)
- '16년도 연구비 : 1,300 백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 자성을 띠는 마이크로비드를 이용하여 짧은 시간에 고감도로 알츠하이머를 진단하는 기술을 개발하여 Biosensors and bioelectronics (6.451) 에 발표.
- 펩타이드의 선택적 결합이 가능한 마이크로캔틸레버 센서를 이용하여 휘발성 유기물을 검출하는 기술을 개발하였고, 결과를 Scientific Reports (5.078)에 발표.
- 농축기를 포함하는 마이크로캔틸레버 센서를 제작하여 저농도 가스를 검출하는 시스템을 개발하고, 결과를 Sensors (2.048)에 발표.

##### ② 신규사업선정 실적

- 산업부, 산업핵심기술개발사업, 알츠하이머성 경도인지장애 진단 시스템 개발, 2015.12-2018.11, 525,000 천원
- 미래부, 도약연구지원사업, 다중유전마커 진단용 solid-liquid 하이브리드 어레이 핵산분석 기술개발, 2015.11-2018.10, 275,000 천원

##### ③ 실용화연계 실적

No	출원국	구분	특허명	출원번호/등록번호	출원/등록일
1	한국	등록	종양세포의 검출장치 및 검출방법	10-1508974	20150327
2	한국	출원	세포외 소포체 포집 장치 및 그 사용 방법	2015-0113454	20150813
3	한국	등록	패턴이 입력된 인코더를 포함하는 바이오 어세이용 마이크로 구조체	10-1530932	2015-06-17
4	한국	출원	바이오 어세이를 위한 마이크로 입자의 제조방법 및 이에 의해 제조된 바이오 어세이를 위한 마이크로 입자	10-2015-0023482	2015-02-16

#### ④ 인력양성 실적

성명	학위	학위수여 시기	학위기관	지도교수
이지은	석사	2016. 2.	고려대학교	김상경
이소영	석사	2015. 8.	연세대학교	이수현

#### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

##### o 위탁과제

- 과제명: 전기장을 이용한 고순도 세포외소포체 분리 소자개발
- 위탁연구비: 4,585만원
- 위탁연구책임자: 박재성 교수(포항공대)
- 목표: 세포외소포체의 분리소자

#### 2) 정량적 연구성과

##### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
0	0	0	0	0	10/10	

##### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
2	2	0	0	0	0	0	0	02

##### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
	2	2			



#### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	

4. 2015년도 평가결과: 해당사항 없음

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구 개발	치매진단용 바이오센서 개발	임상실험 횟수 증대로 신뢰성 확보			
	miRNA 다중분석 소자개발	miRNA 진단기술 확보			
사업화					

#### 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - 분자량의 크기에 따른 기울기 분석법을 이용한 올리고머 어세이 기술 개발
  - 각 단백질의 응집특성을 가속화 하기 위한 미세액적내 응집반응 분석
  - 저농도 올리고머/모노머 분석을 위한 고감도 임피던스 바이오센서 개발
  - 마그네틱 비드 기반의 고감도 나노갭 전기화학센서 개발
  - 고감도 멤브레인 FET (field effect transistor) 센서 개발
  - qPCR의 정량적감도 개선을 위한 디지털 PCR 플랫폼 개발
  - 하이드로젤 마이크로입자를 이용한 동시다중 정량 검출기술 개발

- 다중 형광 이미징을 위한 선택적 광가이드(light-guiding) 레이어 집적
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당사항 없음
- 3) 인력양성
- 석사 2명 이상 배출
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안
- 한양대학교 의과대학과 KIST-HYU 프로그램을 통해 파킨슨병과 루게릭병 환자에 대한 시료를 확보함.
- 한양대학교 의과대학 김승현 교수팀에서 루게릭병에 대한 핵산분석 타겟 제공하고 이를 임상결과와 연결하는 연구를 진행함.

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
  - 퇴행성뇌질환의 진단 혹은 뇌기능 규명을 위한 마이크로소자 개발
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안
  - 아산병원과 알츠하이머병 진단 연구 협력
  - 한양대학교와 파킨슨병과 루게릭병 연구 협력
- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)
  - 엑소좀 이용한 진단 및 치료기술 개발 사업 추진
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안): 해당사항 없음.
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획
  - '16년: 석사 2명, '17년: 석사 2명, '18년: 박사 1명, 석사 1명

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
경도인지 장애 진단 바이오센서	10%	30%	70%
파킨슨병 진단 바이오센서	0%	20%	60%
miRNA digital PCR	10%	20%	60%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
체액기반의 신경계 질환 분석을 위한 마이크로 소자 연구	2016.1~2018.12	정 부				1,300	2,600	3,900
		민 간						
		소 계				1,300	2,600	3,900
합 계		정 부				1,300	2,600	3,900
		민 간						
		합 계				1,300	2,600	3,900

## 10. 기대효과

### o 학문적 기대효과

- 제안하는 연구는 기존 단백질체학에서 바이오마커를 개발하기 위해 증상적으로 나타나는 다운스트림에서의 다양한 단백질을 비교하는 방법과는 전혀 다른 방법으로 알려진 바이오마커인 아밀로이드베타, 알파시뉴클레인, 타우 올리고머를 주요 타겟으로 지정하고 혈액에서 다양한 형태로 존재하는 올리고머를 효과적으로 검출하기 위해, 질병이 전파되는 주요 매개체인 엑소좀을 혈액에서 걸러내어 이를 집중적으로 분석하여 퇴행성뇌질환의 새로운 진단방법을 제시함.

- 엑소좀은 혈관뇌장벽을 통과하는 것으로 알려져 있어 가장 뇌안의 신경세포에서의 변화를 잘 반영할수 있는 세포간 교신물질이므로 이를 이용하여 진단하는 것은 기존 기술과는 다른 전혀 새로운 시도임. 혈액내에 다양한 세포로부터 나오는 모든 종류의 엑소좀이 혼재하기 때문에 신경유래 엑소좀을 분리하는 것과 이로부터 올리고모의 양만을 측정하는 것이 가장 어려운 기술로 현재 전 세계적으로 이러한 방법으로 파킨슨병을 진단하고자 하는 시도가 아직 발표되지 않았음.

#### o 경제 산업적 기대효과

- 전 세계 치매 인구는 2010년 약 3560만명에서 2050년에는 약 3배 증가하여 1억 1540만명에 이를 것으로 예상됨. 시장규모는 연간 50억 달러에 달할 것으로 추정되며, 2017년에는 90억 달러를 넘을 것으로 전망됨.
- 파킨슨병의 진단기술은 아직 성숙하지 않은 기술이기 때문에 시장을 형성하고 있지는 못하나 진단을 하기 위한 원천기술을 확보한다면 세계적으로 약 500만 정도의 환자들의 조기진단 및 약물치료효과의 예후진단에 있어 활용될 수 있어 예상시장은 약 1천 억 정도로 예상됨.

멀티스케일 기능커넥토믹스 연구	뇌신경생물
------------------	-------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매

## 2. 사업개요

- 사업목적 : 광유전학적 전기생리 및 행동학, 시냅스 분자 생물학, 3D 구조적 시냅스 맵핑과 신경세포 활성화 모니터링을 통해 뇌의 기능적 회로를 규명하고, 뇌의 복잡한 기능을 이해하여 다양한 뇌질환의 원인규명 및 치료법 개발

### ○ 사업내용

- 광유전학적 기법을 이용한 해마 및 소뇌에서의 전기생리학적 시냅스 가소성 기작 연구
- 해마 내의 공간 인지 기작 규명을 위한 행동학과 결합된 기능네트워크와 다이내믹스 연구
- 시냅스 형성 및 신경 활성화도에 따른 스냅스내의 분자적 변화를 주요 뇌 영역에서 연구
- mGRASP을 이용한 멀티스케일 3D 구조적 시냅스 맵핑
- 신경세포 활성화 모니터링을 위한 탐침 개발 및 실시간 뇌영상을 이용한 기능적 회로 규명

### ○ 사업활용 최종 목표성과물

- 시냅스 수준의 기능성 뇌지도

### ○ 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획

- o 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 기능커넥토믹스연구단
- o 총연구기간 : 2015년 1월 ~ 2017년 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
- o 총연구비 : 10,500 백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 3,500 백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 성체의 후각기로 이동하는 성체때 태어난 특정 후각세포들의 냄새 반응 기작을 규명하여 Nature Communications (IF 11.47)에 발표.
- 새로운 전압센서 개발하여 Scientific Reports (IF 5.578), J. of Neuroscience (IF 6.344) 등에 발표.
- 소뇌에서의 시냅스 가소성에서의 특정 카이네이즈의 역학을 규명하여 J. of Neuroscience (IF 6.344)에 발표.
- 우수성과 장관표창 (김진현), 우수 논문 국가과학기술위원회 이사장 표창 (김진현), 이달의 과학자상 (김진현)

##### ② 신규사업선정 실적

- 삼성미래기술육성재단, 기초과학, 갤럭시브레인: 분자시계를 이용한 시공간적 기능커넥트, 2015. 12~2017. 11, 6억

##### ③ 실용화연계 실적

- 국내특허출원
- Memory-improving substance, including an inhibitor to knockdown CCNY (10-2015-0102254)
- Method for inhibiting movement to the plasma membrane of ANO1 as a combination therapy in treatment of neoplasia

##### ④ 인력양성 실적

- 한국과학기술원 (KIAST), 박사 (이동원)
- 한국과학재단 Global Fellowship (권오성) 선정

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- CFC 국제 심포지움 개최 (2015. 11. 16-17), Illuminating Neuronal Circuits: development to function, Stanfird University, Cornel Medical College 등 우수기관의 우수연사 참여, 공동연구 논의

2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
-	1	-	-	3	18/36	3

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
2	-	-	-	-	-	-	-	-

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
2	0	2	-	28	56

④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
5	3	-	-	4	1	-	-	2	-	15

#### 4. 2015년도 평가결과

- 커넥토믹스 분야 세계를 이끌어 갈 연구집단으로 판단됨
- 차근히 연구하는 자세가 우수함
- 창의성이 돋보임
- 국내최고의 기능커넥토믹스 연구단으로서 새로운 기술개발을 포함해 세계 정상급 수준의 연구가 잘 진행되고 있음

#### 5. 성과의 활용 계획: 해당사항 없음

#### 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - 해마의 억제성 신경세포 특이적 시냅스 맵핑완성을 통한 우수논문 발표
  - 소뇌의 LTD에서의 엔도솜 기능 분석 분석을 통한 우수논문 발표
  - 해마의 장소세포의 특이적 기작을 규명하여 우수논문 발표
  - 기능적 신경망을 모니터링하기 위한 초석이 되는 원천 기술 개발
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당사항 없음
- 3) 인력양성: 해당사항 없음
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안
  - 학(서울대, 연세대, 고려대, 경북대 등), 연(표준연, ETRI 등) 의 우수 연구진과 신경망 회로 맵핑에 필요한 상보적 전문성을 더한 유기적인 협력 연구 추진 계획

#### 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
  - 세계를 선도할 기능적 뇌신경망 맵핑 원천기술 개발 및 적용
    - 선진국들이 대규모의 지원을 통해 뇌지도 구축에 박차를 가하고 있지만, 아직 형성되지 않은 선두 그룹의 자리를 선점하기 위해서는 독자적 기술 개발과 적용 노력이 요구됨으로 보유 원천기술의 최적화 및 지속적 기술 개발 수행함으로 세계 선도형 뇌지도 작성
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안



- 보유 원천기술과 결합 가능한 국내외 기술 접목을 통한 공동연구 활성화
- 기존의 다학제적 (분자에서 인지까지, BT에서 IT까지) 접근 뇌연구 노하우를 타 기관과의 공동연구에 확대

### 3) 신규사업 추진계획( '16년 이후)

- 뇌백과 융합사업단과 다부처 사업 유치를 통한 국내 우수 뇌연구 그룹 확보, 과학적 경제적 가치 극대화

### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- 광학 현미경 해상도 향상을 위한 Airyscan
- Light Sheet Microscopy

### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- 학생연구원 석·박사학위 과정 지도 및 배출(박사 20명)
- 해외 파견 및 국제 학회 참여를 통한 국제화 지도 등

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
신경망 매핑 기술 개발 및 주요 회로 규명	10%	30%	70%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
멀티스케일 기능커넥토믹스 연구	2015.1~2017.12	정 부			3,500	3,500	3,500	10,500
		민 간						
		소 계			3,500	3,500	3,500	10,500
합 계		정 부			3,500	3,500	3,500	10,500
		민 간						
		합 계			3,500	3,500	3,500	10,500

## 10. 기대효과

### ○ 학문적 기대효과

- 세계를 선도할 기능적 뇌지도 영상 원천기술 확보하여 리더그룹의 자리에서 특히 국내의 다학제적 유기적 뇌연구 기반 구축
- 기능 뇌지도의 작성은 복잡한 뇌를 이해하는 기본은 물론 비정상적 신경망으로 인한 뇌질환의 조기 진단 및 치료법 개발 기반 마련

### ○ 경제 산업적 기대효과

- 기능성 뇌지도를 국내외의 기관, 대학, 병원 등에 제공하여 뇌연구 기간 단축하고 더 나아가 각종 뇌질환 극복 기반 마련하여 사회적 비용 경감

## [한국뇌연구원]

한국뇌연구원 기관고유사업	전체
---------------	----

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### o 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		

#### o 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
<input type="radio"/>						

### 2. 사업개요

- o 사업목적 : 생애주기 전반에서 발생하는 Brain Damage의 공통기전 기반 제어법 개발
- o 사업내용 : 생애주기 뇌질환 발생기전 기반의 다학제간 융합연구
  - 신경-혈관망의 통합적 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발
    - 뇌신경망의 다면적 이해를 통한 신경전도 조절 기술 개발
    - 신경-혈관 단위체 형성 기전의 이해를 통한 뇌손상 제어전략 개발
  - 생애주기 기반 뇌질환 극복을 위한 정밀진단 및 치료 시스템 개발
    - 치매의 정밀조기진단 및 예방전략 개발
    - 우울증, 중독 및 정서장애 극복 기술 개발
    - 희귀뇌질환 진단 및 제어법 개발
  - 허브-스포크 운영모델 기반의 고위인지 기능의 작동원리 규명과 국가 뇌연구 역량 신장
    - 허브-스포크 모델의 구현을 통한 고위뇌기능 작동원리 규명
    - 뇌연구 장비인프라 공동활용 시스템 개발 및 운영

- 뇌인지 및 학습, 뇌발달 최적기 교육 연구
    - 영유아 아동청소년 발달정신장애 신경상관물 횡단적 및 종단적 연구
    - 인지장애 연구 및 인지관련 신경심리검사 개발
  - o 사업활용 최종 목표성과물: 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 신약, 진단기술 및 진단장비 개발
  - o 추진근거 : 뇌연구촉진법
  - o 사업수행주체 : 한국뇌연구원
  - o 총연구기간 : 2013년 ~ 2017년(1단계 3차년도)
    - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
  - o 총연구비 : 23,925백만원(정부)\*
    - '16년도 연구비 : 6,805백만원(정부)\*\*
- \* (관련) 한국뇌연구원 중장기발전계획 기획연구('12)
- \*\* 2016년도 한국뇌연구원연구운영비지원(20,271백만원) 중 기관고유사업비

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적 (SCI 8편, 비SCI 1편)

- 성상세포의 염증 활성화에서 리포칼린2의 역할 (Crit Rev Immunol, '15.1)
- SNX14는 세로토닌수용체의 세포내 기작과 세포막함입을 같이 조절한다는 것을 규명함(J Cell Sci, '15.3)
- mGRASP과 array tomography의 조합을 이용한 마이크로 수준의 코넥톰 정보를 메소 수준의 스케일에서 구현하는 연구기법에 대한 제의 (Front Neuroanat, '15.6)
- 알츠하이머 치매동물에서 신경줄기세포 이식을 통한 기억향상 효과 규명 (Cell Death Dis, '15.6)
- 운동 저하 장애와 운동 과다 장애에 대한 내부창백핵 뇌심부자극술의 공통적인 치료 메카니즘(J Neurophysiol, '15.7)
- 혈소판을 통한 표피세포 유래 소닉 헤지호그의 발생중 치상핵 전달 (eLife, '15.10)

- 알츠하이머치매에서 14-3-3 단백질의 역할 규명 (tubulin의 불안정과 axon 발달의 장애에 대한 14-3-3의 관여는 Tau에 의해 매개 (FASEB J, '15.10)
- 파킨슨병 마우스 모델에서 인간유래 지방줄기세포의 잠재적인 치료 효과 검증 (Neurobiol Aging, '15.10)

## ② 신규사업선정 실적

연 번	주관 부처	사업명	과제명	과제기간	당해년도 연구비 (천원)	총 연구비 (천원)
1	민간	-	APP가 시냅스 형성에 미치는 분자기전 연구	15.05.01 ~ 16.04.30	30,000	30,000
2	NRF	뇌과학원천 기술개발사업	발달성 뇌질환 진단기술개발을 위한 뇌지도 DB 구축	15.06.01 ~ 20.05.31	350,000	1,750,000
3	NRF	이공학개인 기초연구지 원사업(기본 연구지원사업)	후성 유전학적/ 광유전학적 기법을 이용한 중변연계 도파민성 보상회로에서의 우울증 기전 연구	15.11.01 ~ 18.10.31	49,810	149,430
4	NRF	이공학개인 기초연구지원 사업(기본연구 지원사업)	ADHD관련 특정 뇌부위에서 Calcyon에 의한 도파민뉴런 신경조절기작과 뇌투명화기술을 이용한 뇌부위별 신경회로망 변화 규명	15.11.01 ~ 18.10.31	49,810	149,430

## ③ 실용화연계 실적 : 해당사항 없음

## ④ 인력양성 실적

- 로레알 후원 고교생 대상 오픈랩 행사 개최( '15.10.31, 총 13명 참석)
- IBRO/ISN 국제 School 中 뉴로틀 교육 프로그램 운영( '15.9.14~9.21, 총 55명 참석) : 전자현미경기법, 3차원 뇌투명화 등 최신 뇌과학 기술에 대해 국내외 뇌연구자 대상으로 교육

## ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 체코 세인트 앤 대학 병원 국제임상연구센터(FNUCA ICRC)\* ( '15.2.25) 등 국내외 협력연구 수행을 위한 MOU 6건 체결

\* St. Anne's University Hospital BRNO, International Clinical Research Center



※ (한국뇌연구원) 국내외 뇌연구 협력 수행을 위한 MOU 체결 성과

- 학술대회 공동개최 및 행사 후원을 통한 연구협력 채널 및 네트워크 강화(총 7건)

- 뉴 잉글 랜드 생명과학협회(NEBS) 연례학술회의 공동개최( '15.5.16)
- 한국뇌연구원 개원 3주년 국제심포지움 및 한국뇌신경과학회 연례 국제 학술대회 공동개최( '15.9.11)
- 2015 OECD 세계과학정상회의 연계 세계과학기술포럼-바이오 세션 공동개최 ( '15.10.19)
- 2015 Neurobiology & Neuroinformatics(NBNI) 한.중.일 워크숍 공동개최 ( '15.12.21~12.22)
- 제 32차 Medical Convention 연례회의 후원( '15.6.4~6.7)
- 한미 과학기술 학술대회(UKC) 2015 후원( '15.7.29~8.1)
- 한국인신경과학자 협회(AKN) 2015 연례학술회의 후원( '15.10.19)

2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
				1	9/19	4

② 산업적 성과 : 해당사항 없음

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
					45

④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
3	1	1	2				1	8		4

4. 2015년도 평가결과 : 해당사항 없음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	생애주기 전반에서 발생하는 Brain Damage의 공통기전 기반 제어법 개발		○		

6. 2016년도 추진계획

1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

o (기관고유사업) 생애주기 뇌질환 발생기전 기반으로 다학제간 융합연구를  
통해 뇌신경망연구와 뇌질환 연구를 집중적으로 수행하여 나노뇌지도  
작성, 발달성, 퇴행성 뇌질환 제어법 및 진단 기술 개발 사업 수행

- 뇌연구 핵심역량 강화로 글로벌 연구경쟁력 확보

- 국가사회 현안 선도대응을 위한 원천기술개발
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음
- 3) 인력양성
- DGIST, UST, 경북대 등과 학-연 협력 모델 구축으로 뇌연구 전문 인력 양성 지원 및 뇌융합 협력사업 수행 사전 기반 마련



- 국내 대학기관들의 뇌 관련 학과 개설 및 운영에 따른 인력 지원 등 (뇌연구원 소속 연구원들의 겸임교수 임명 등)
  - 뇌연구 전공 학생 뿐만 아니라, IT, BT, NT 등 다양한 전공학생들을 학생연구원, 위촉연구원으로 뇌연구원에서 현장실험실습, 기자재 활용 지원 등\*
- ※ DGIST 대학원 프로그램을 통한 대학원생 모집
- \* UST와 협력으로 뇌연구원내에 “UST-뇌연구원 캠퍼스”개설 추진(2016)
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안
- 설립초기 연구기관의 연구성과 활용·확산 시스템 조기정립
    - 개방과학(Open Science) 구현을 위한 연구성과 DB 사전 구축
    - 뇌연구 성과확산 및 활용을 위한 전담 기구 및 기능 강화
- ※ 성과 DB 공개로 개방적인 성과DB(Brain Library) 구축 및 운영 실시(2016)
- 줄기세포 및 유전체 치료술 개발사업, 첨단뇌정밀의학 클러스터 구축사업, 나노뇌지도 작성사업, 임상/기초 쌍방향 중개 연구 시스템 등 국가 차원의 거대 신규사업 발굴 및 기획 등
- ※ 뇌질환 극복 원천기술개발과 임상연구 기반 뇌 산업 육성을 위한 “첨단뇌정밀 의학 클러스터 구축 사업” 추진 (‘18년~’27년, 10년)
- 산·학·연·병 융합연구 활성화를 통한 Flagship project 발굴 및 추진
  - 로고스 바이오시스템즈와 클래리티 및 3차원 분석 서비스 실시

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 추진방향 및 중점 추진사업



- 뇌신경망 구조 및 기능의 통합적 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발
  - 뇌신경망의 다면적 이해를 통한 신경전도 조절 기술 개발
  - 신경-혈관 단위체 형성 기전의 이해를 통한 뇌손상 제어전략 개발
- 분자 바이오마커 기반 3차원 뇌질환 정밀진단 및 정밀 분류법 제시
- 퇴행성 뇌신경세포 사멸 공통 기전 연구
- 나노믹스 기반의 비침습적 뇌질환 표지자 진단 기술 개발
- 정서/행동장애의 후성유전학 해석 및 신경 네트워크 규명
- 고위뇌인지 기능 이해를 위한 융합 연구
- (국가 뇌연구 융복합 허브기능 강화)
  - 실험동물실, 첨단 뇌연구 장비 운영 활성화 및 핵심기술 확보
  - 국내외 뇌연구 동향을 파악 및 국가 뇌연구 아젠다 수립을 위해 뇌연구정책센터 지원
- (개방형 플래그쉽 연구체계의 마련과 융합연구수행)
  - 국내 유일 뇌연구 전문 정부 출연연구기관으로서 국내 타뇌연구 집단(출연연 내 연구센터, 대학 등) 단독으로 수행하기 어려운 기함형 연구과제의 기획 및 운영
- (뇌의 탐구/개발을 위한 뇌인지 연구 수행)
  - 사람을 대상으로 한 인지심리학적 연구수행을 통해 학습과 인지, 정서의 상관관계를 연구하고 더불어, 일반 대중의 눈높이에서 뇌연구원의 연구개발 결과를 공유

## 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 뇌연구 신산업 창출 및 뇌질환 극복을 위한 뇌정밀 연구개발 Flagship 사업 기획
  - 국가의 뇌연구 역량 응집하여 핵심기술 개발을 통한 뇌질환 극복 및 신산업 창출을 위한 거대 뇌융합 R&D 연구개발 사업 추진 기획
    - ※ 한국뇌연구원 Hub-Spoke 모델과 출연연 협력연구 등을 통하여 국가 차원의 뇌정밀 R&D Flagship 사업 기획
- 새로운 융합 뇌연구 분야 및 기술의 상시적인 출현으로 이를 획득 및 활용할 수 있는 교육 기회 제공, 뇌연구 및 뇌산업 현장의 필수 인력

- 기술 공백 방지를 위해 국내외 뇌연구인력 양성을 위한 R&DT 프로그램 운영
- o DGIST, UST, 경북대 등 국내 대학(원) 학위 및 박사 후 연수 프로그램 운영으로 학연 협력 모델 구축

### 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- o 빅데이터 기반 첨단뇌정밀의학 클러스터 구축
  - 뇌질환 극복 원천기술개발과 임상연구 기반 뇌 산업 육성을 위한 첨단 뇌정밀의학 클러스터 구축
    - ※ (뇌 정밀의학) 생애 전 주기(영유아기~노년기) 발생 가능한 다양한 뇌질환을 조기진단, 치료 및 예방을 위해 “빅데이터” 기반 개인 맞춤형 뇌 정보를 활용한 첨단 뇌연구 분야
  - 치매, 알츠하이머 등 주요 난치성 뇌질환 대상으로 진단, 치료, 예측을 위한 기초-중개-임상연구 활성화

### 4) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당사항 없음

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
새로운 활성시냅스 표지분자의 발굴 및 기능 규명	20%	80%	100%
감각피질 제5층 피라미드 뉴런 가지돌기의 기능에 따른 신경망 회로 분석	20%	80%	100%
IT 기반 3차원 뇌영상 분석 및 신경세포와 신경회로의 해부학적 연구	-	40%	700%
BDNF 매개 신경세포-성상세포 상호작용에 의한	-	30%	600%

신경망 조절기능 탐구			
Semaphorin 3E/Plexin-D1 신호전달을 통한 뇌혈관 형성 및 유지 조절 기전	20%	70%	100%
성상세포 특이적 세포막 단백질 MLC1에 관한 생화학, 세포생리학적 기능탐구 및 삼차원 분자구조 규명에 관한 연구	20%	70%	100%
Understanding the function of basal ganglia-cortical circuits in vocal development of songbirds	20%	70%	100%
3차원 뇌이미징 기반 신경병리 해부학 플랫폼	30%	80%	100%
나노믹스 기반 비침습적 진단 플랫폼 기반 구축	30%	80%	100%
운동장애 신경회로망 이해 및 제어기술	30%	70%	100%
정서장애 개인 간 변이 기전 해석	20%	70%	100%
신경발달장애 유전자 프로그램	20%	70%	100%
뇌질환 병인단백질 조절 약물 개발	20%	70%	100%
퇴행성 뇌질환 공통 기전 해석	20%	70%	100%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

프로그램명	사업명	사업기간	사업비구분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
한국 뇌연구 기관 고유 사업	신경-혈관망의 통합적 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발	'13 ~ 계속	정 부	20	875	1,753	2,300		
			민 간						
			합 계	20	875	1,753	2,300		
	생애주기 기반 뇌질환 극복을 위한 정밀진단 및 치료 시스템 개발	'13 ~ 계속	정 부	60	1,275	2,242	2,300		
			민 간						
			합 계	60	1,275	2,242	2,300		
	허브-스포크 운영 모델 기반의 고위인지 기능의 작동원리 규명과 국가 뇌연구 역량 신장	'13 ~ 계속	정 부	220	265	853	1,805		
			민 간						
			합 계	220	265	853	1,805		
	뇌인지 및 학습, 뇌발달 최적기 교육 연구	'14 ~ 계속	정 부	-	20	151	400		
			민 간						
			합 계	-	20	151	400		
합 계			정 부	3,000	5,000	5,000	6,805		
			민 간	-	-	-	-		
			합 계	3,000	5,000	5,000	6,805		

## 10. 기대효과

- 기초-응용-개발-실용화의 전 단계를 아우르는 뇌 융합연구로 뇌 손상 예방대책, 조기 진단체계 구축, 치료제 및 치료법 개발
- 국내외 뇌연구기관과의 연계, 협력으로 국가 뇌연구 역량을 강화하고, 관련 신산업 창출로 국가 과학기술 선도 및 창조경제 활성화에 이바지

국가 뇌연구 인프라 구축(뇌연구정책센터, 한국뇌은행 운영 등)	
------------------------------------	--

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### o 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
			○	

### o 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
			○			

## 2. 사업개요

### o 사업목적

- 국내 뇌연구 역량 결집, 국가차원의 중장기적 뇌연구 전략수립과 중대형 연구장비, 뇌조직 공유 등 뇌연구 인프라 구축 및 효율적 공동 활용체계 정비로 한국뇌연구원의 국가 뇌연구 인프라 제공 및 허브 기능 수행

### o 사업내용

- 중장기 뇌연구 전략 수립 및 정책입안 등 국가 뇌연구 포트폴리오 작성을 위한 “뇌연구정책센터” 운영
- 국가뇌조직은행(한국뇌은행) 운영에 따라 인간뇌조직 수집 및 분양 등 본격적 사업 수행을 위한 국내외 뇌은행 및 의료기관과의 협력네트워크 구축 등 뇌은행 사업 활성화 기반 조성
- 뇌융합연구 필수 장비 및 인프라 구축 (NFEC 승인장비 및 소형기초 장비 도입)

- o 사업활용 최종 목표성과물: 국가 뇌연구 역량 강화를 위한 연구(뇌연구정책센터)-재료(한국뇌은행)-장비(중대형 연구장비) 인프라 구축 및 효율적 활용체계 마련

- 추진근거 : 뇌연구촉진법(법률 제10870호)
  - 사업수행주체 : 한국뇌연구원
  - 총연구기간 : 2015년 ~ 2017년(2차년도)
    - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
  - '16년도 총연구비 : 23,925백만원(정부)\*
    - '16년도 연구비 : 17,120백만원(정부)\*\*
- \*(관련) 한국뇌연구원 중장기발전계획 기획연구('12)  
 \*\* 2016년도 한국뇌연구원연구운영비지원(23,925백만원) 중 일반사업비(장비도입 4,968백만원, 국가뇌조직은행구축 1,200백만원 등)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적 : 해당사항 없음

② 신규사업선정 실적

사업 주체	용역기관	사업명	과제명	과제기간	당해년 도 연구비 (천원)	총 연구비 (천원)
대구시	한국뇌연구원 뇌연구정책센터	기획연구 용역	첨단뇌정밀의학 클러스터 구축 연구용역	15.08.04 ~ 15.12.22	82,000	82,000

※ 초고령 사회로 인한 치매 등 뇌질환 극복을 위해 한국뇌연구원과 대구첨복단지를 중심으로

“대구 첨단뇌정밀의학 클러스터” 구축을 위한 중장기 거대프로젝트 발굴 및 추진계획 제시

\* 향후 일정 : '16 하반기 정부 예비타당성 조사대상 사업 신청 및 선정 : '16.7~9월

③ 실용화연계 실적 : 해당사항 없음

④ 인력양성 실적 : 해당사항 없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- (뇌연구정책센터운영) 대형 국제학술행사 2019 IBRO 대회 유치(7월) 및 IBRO/ISN 국제 School 운영 ( '15.9.14~9.21/총55명 참석)

※ '16년도부터 국제 학술행사 행사장 내 홍보부스 운영으로 우수인력 유치, 연구성과의 확산·공유 등 국제적 연구협력 기반을 강화할 계획임

◇ 2019년 IBRO 제10차 세계신경과학학술대회('19.9 예정)

- 세계적 해외 뇌연구자들과의 네트워크 강화 및 글로벌 연구 컨소시엄 구축 마련 계기
- 뇌병원 등 뇌정밀의학산업 육성 추진 및 대구 뇌산업 육성 기여
- YITP\* 운영으로 차세대 뇌연구자들의 유치 기회 창출  
\* Young Investigators Training Program(젊은 학자 육성 프로그램)
- 우리나라 뇌질환 극복과 국제공동 뇌연구로 미래 신성장 동력 창출 기대



(2019 IBRO 대회 유치 대표단)

- (국가 뇌조직은행 구축) 세계 최고수준의 뇌조직은행 인프라 구축 및 운영방안 마련을 위한 국내외 뇌은행과 MOU 체결(2건)

※ 서울대병원 뇌은행 및 고려대 안암병원 뇌은행과 MOU 체결('15년 2월, 10월) 등을 통한 유기적인 협력 네트워크 구축

## 2) 정량적 연구성과

- ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적) : 해당사항 없음
- ② 산업적 성과 : 해당사항 없음
- ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
					10

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
			2							

## 4. 2015년도 평가결과 : 해당사항 없음

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	국가 뇌연구 인프라 및 허브 구축			○	

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- (뇌연구정책센터) 국가 뇌연구 싱크탱크 “뇌연구정책센터” 운영을 통한 국가 뇌연구 전략기획 및 정책지원 기능 강화
  - 미래부 등 정부의 뇌연구 정책(뇌연구촉진시행계획 등) 입안 지원 및 뇌연구기관간 협력 조정을 위한 정책지원의 실무 전담기구 기능 수행
    - ※ 국내 뇌연구 전문가로 구성된 ‘뇌연구 포럼’ 및 ‘뇌연구 협의체’ 운영으로 국가 뇌연구 발전 및 정책 아젠다 발굴, 연구기관간 정기적 교류 촉진
  - 국제협력 기반 조성 및 활성화를 위한 국제학술행사 기획·개최 및 2019 IBRO 대회 준비 (IBRO 사무국설치·운영)
  - 뇌연구 주요 성과를 비롯한 각종 정보를 통합적으로 관리·분석할 수 있는 “Brain Library” 구축 및 운영
  - 과학 대중화 및 뇌교육 프로그램 기획
    - ※ '16 세계뇌주간행사 기획, R&E 프로그램 및 교사 대상 뇌과학 교육 기획 및 프로그램 개발을 통해 뇌 교육 지원
- (국가뇌조직은행구축) 인간 뇌조직 수집 및 분양을 위한 지정병원 뇌은행 사업 본격화 등 표준운영체계 구축을 위한 기반 마련
  - 권역별 지정병원 뇌은행 확대( '15년, 2개소 → ' 16년 4개소) 및 각 지정병원 뇌은행과의 MOU체결을 통한 유기적 네트워크 구축
  - 뇌유래물 통합정보관리시스템 구축
  - 뇌유래물 처리 SOP 마련을 통한 뇌유래물 관리 표준화
  - 뇌은행 운영 정상화를 위한 제도적 개선 방안 마련 등



- (실험동물실운영) 실험동물실의 실험동물, 사육 및 배양장치 등 인프라 확충 및 운영시스템 정립
- (장비도입) 국가장비 인프라 구축을 위해 NFEC 승인장비(1억원이상) 총 10종의 고가 특수장비 및 개인 기초연구 필수장비 도입
- (정보시스템구축) 정보시스템 고도화를 통한 연구원내 안정적인 전산 네트워크 시스템 효율화

2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당사항 없음

3) 인력양성 : 해당사항 없음

4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- “뇌연구정책센터”를 통한 뇌연구 활성화 기반 마련
  - 국가 뇌연구 전략수립 및 정책지원을 통한 수요지향적인 국가 뇌연구 포트폴리오 작성 및 산-학-연-병원 협력 연계 기반의 국가 거대 뇌연구 사업 기획
- 국내 연구자 및 연구기관과의 중대형 연구장비 공용활용으로 국가 뇌연구 장비 허브스포크 구축
  - 연구장비 공용활용을 통한 융복합 협력연구의 실제적 기반 마련
- 국가 뇌조직은행 활성화를 통한 글로벌 뇌연구 경쟁력 강화
  - 국가뇌조직은행(한국뇌은행) 활성화를 위한 국내 병원과의 협력연계 강화 (뇌조직 공유, 이관 및 적출 등 제반사항에 대한 협력관계 구축)
  - 개별연구자 등 외부 뇌연구기관에 뇌조직 분양 등으로 국가 뇌연구 수준을 한단계 도약하는 발판 마련

## 7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 뇌연구정책센터 운영으로 국가 중장기 뇌연구 전략 기획, 정책지원 및 뇌연구 성과확산 이바지 등으로 글로벌 뇌연구 경쟁력 확보를 위한 운영체계 마련
- 연구-장비-재료 중심의 국가 뇌연구 인프라 구축을 통한 글로벌 뇌연구 허브 기능 마련

## 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안



- 국내 뇌연구기관 및 연구자와의 강력한 본드(bond) 구성 및 사업 수행으로 국책사업의 선도적인 운영모델 정립
- 고가의 중대형 연구장비 개방 및 외부 연구자와 공용활용으로 융합 협동연구 촉진을 위한 기반 형성
- 치매 등 뇌질환에 대한 진단법 및 치료제 개발에 있어서 필수단계인 동물실험에 대한 기반 제공
- 뇌정책 연구를 통하여 새로운 국가 뇌연구의 방향을 제시하고, 신규 고부가가치 과제를 발굴하여 궁극적인 국가 전체 뇌연구 역량강화에 이바지함

## 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- 뇌연구정책센터 운영에 따른 국가 거대 뇌융합 분야 신규 연구과제 기획 및 발굴
- fMRI, PET-CT 및 첨단이미징 영상장비 등 거대 뇌연구 장비 구축
- 한국뇌은행 운영 가속화 및 고도화 사업

#### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

##### ○ 기존 장비구축 현황

(백만원)

연 도	연 번	장비명	연 도	연 번	장비명	연 도	연 번	장비명
'13	1	초고속공초점현미경	'14	1	연속블록면 주사전자현미경	'15	1	실시간공초점레이저주 사현미경
	2	고속카이네틱 마이크로플레이트		2	고사양 자동 세포 분리기		2	액체크로마토그래프 질량분석기
	3	과산화수소증기멸균기		3	울트라마이크로톰		3	막단백질결정화 스크리닝장비
	4	양문형고압증기멸균기		4	초해상력현미경		4	자동액체미량분주기
	5	다기능오염원제거장치		5	다광자 레이저 주사 현미경 시스템		5	라이브고속초해상도 현미경
				6	전기생리학 실험 시스템		6	거대시료이미징 평면레이저 현미경
				7	정립 고감도 공초점 현미경		7	뇌/신경영상 입체해석학시스템
				8	가변평면레이저현미경		8	라이브 셀 현미경
				9	전반사 레이저 형광 현미경 시스템		9	운동능력 측정시스템
				10	마우스용 공포 및 놀람반응 측정 시스템		10	다채널 전기생리 측정장치
				11	미세등온적정열량계		11	대사량측정 시스템
구축비		3,000			3,500			3,000

##### ○ 연차별 주요장비 구축 계획

- 한국뇌연구원 연구추진전략에 맞는 장비구축과 국가 뇌연구 허브로써 장비구축
- 기존의 뇌연구기관과 개별 뇌연구자들이 구축하기 힘들었던 고가 대형 장비나 최신 기술적용 장비로 국가 뇌연구 허브로써의 역할을 수행할 수 있는 장비구축을 목표로 함

##### ○ 중장기적 국가 뇌연구 영상이미징장비 구축

- MRI나 PET/CT등의 뇌영상장비는 장비자체의 가격이 고가이며 유지 운영에도 많은 예산이 필요함으로 뇌연구 영상장비의 지원을 통하여 뇌연구의 활성화가 요구됨
- 국내 뇌연구 영상장비가 대부분 수도권에 분포(약 60%이상)
- 지역소재 장비의 경우, 대학, 병원에서 의료용으로 사용 중이며 특히, MRI, PET, CT와 같은 고가대형연구장비 장비사용율이 약 60%이상으로 외부일반연구자의 공용활용이 현실적으로 불가능 함

## 국내 뇌연구관련 고가영상장비 구축현황

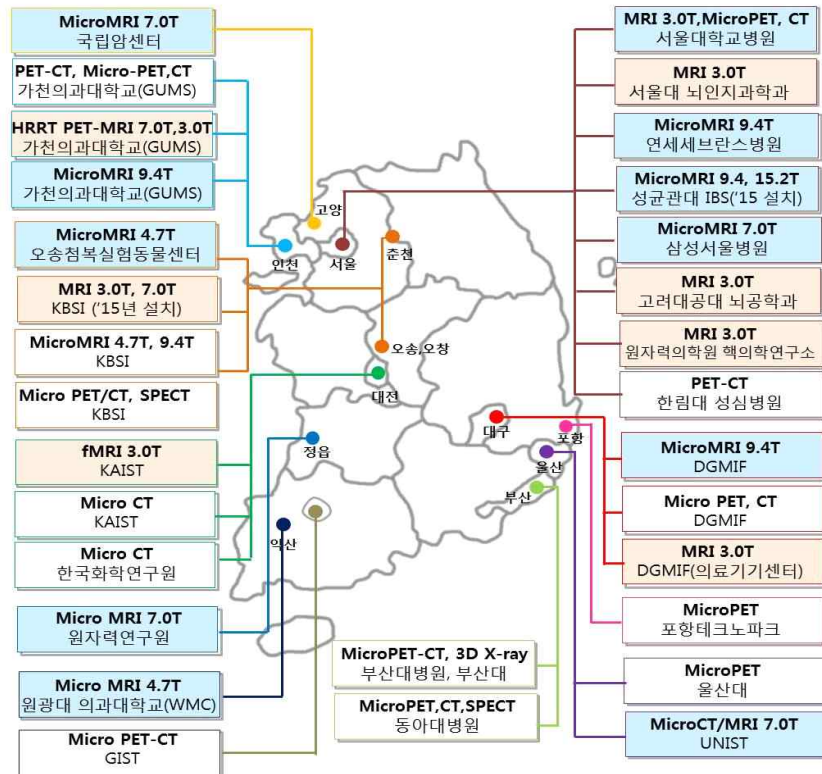


그림 1. > 국내 뇌영상장비 분포도

국내 연구에 사용되는 휴먼용 MRI(살구색), 동물용 MRI(하늘색)와 MicroPET/CT의 분포는 대부분 서울 경기지역에 집중되어 사용되고 있음



5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당사항 없음

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당사항 없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
기관운영비 (인건비/ 경상경비)	'13 ~ 계속	정 부	3,000	2,968	5,309	6,970		
		민 간	-	-	-	-		
		소 계	3,000	2,968	5,309	6,970		
뇌연구정책 센터운영	'16 ~ 계속	정 부	-	-	-	300		
		민 간	-	-	-	-		
		소 계	-	-	-	300		
국가뇌조직 은행구축	'14 ~ 계속	정 부	-	800	800	1,200		
		민 간	-	-	-	-		
		소 계	-	800	800	1,200		
실험동물실 운영	'14 ~ 계속	정 부	-	791	3,382	3,382		
		민 간	-	-	-	-		
		소 계	-	791	3,382	3,382		
장비도입	'13 ~ 계속	정 부	3,000	3,500	3,000	4,968		
		민 간						
		소 계	3,000	3,500	3,000	4,968		
정보시스템 구축	'13 ~ 계속	정 부	1,000	1,500	1,500	300		
		민 간	-	-	-	-		
		소 계	1,000	1,500	1,500	300		
합 계		정 부	7,000	9,559	13,991	17,120		
		민 간	-	-	-	-		
		합 계	7,000	9,559	13,991	17,120		

10. 기대효과

- 한국뇌연구원의 국가 뇌연구 인프라 기반, 국내 뇌연구 기관별 특성화 및 연계로 국가 차원의 뇌융복합 연구 수행의 종합적인 연구환경 마련
- 뇌연구정책센터를 통한 미래부의 국가 뇌연구 컨트롤 타워 운영지원으로 중장기 국가 뇌연구 포트폴리오 작성 및 국가 뇌연구 효율화 방안 정립 등 국가 뇌연구 패러다임 전환 기반 확충
- 기초-응용-개발 전단계를 아우르는 뇌연구 지원체계 마련으로 뇌연구 성과의 조기 실용화, 상용화 추진

## [한국생명공학연구원]

신규 타겟기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증	뇌신경계 질환
-------------------------	---------

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
		0		

#### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
		0				

### 2. 사업개요

○ 사업목적 : 신규타겟 DYRK1A 억제기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증

○ 사업내용 :

- DYRK1A 억제물질 발굴
- DYRK1A 억제물질의 작용기전 규명
- DYRK1A 억제물질의 in vitro 및 in vivo 효능 검증

○ 사업활용 최종 목표성과물:

- 퇴행성 뇌질환 개선/치료용 선도물질

○ 국내외 시장현황 :

- 전 세계적으로 뇌에 대한 연구개발이 촉진되고 있으며 알츠하이머병에 대한 약물 개발과 연구는 미국, 유럽, 일본의 세계적인 제약회사와 대학을 중심으로 활발히 진행되고 있음.
- 알츠하이머병 약물시장은 역사도 짧고, 현재 수요를 충족시킬 수 있는 치료제가 없어서 환자를 돌보는데 들어가는 전체비용인 1,480억불

(미국)에 비하면 약물 시장규모는 2001년 약 14억불, 2006년 30억불 정도로 작은 시장을 형성하고 있음.

- 현재까지 미국 FDA의 승인을 얻어 판매되고 있는 약물은 모두 증상완화제인 콜린에스테라제 억제제로 Aricept (Eisai/Pfizer), Exelon (Novartis)과 Razadyne (또는 Reminyl; Johnson & Johnson)등과 NMDA 수용체 길항제인 Memantine (또는 Namenda; Forest/Lundbeck)이며 이들 약물의 주 표적은 병에서 나타나는 신경전달물질 이상임.
- 하지만 이들 약물은 일시적으로 증상만 완화시킬 뿐이므로 병을 근본적으로 치료하거나 병의 진행 자체를 억제하는 약물 개발 기술이 절실히 요구되고 있음.

o 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획( '08 ~ '17)

o 사업수행주체 : 한국생명공학연구원

o 총연구기간 : 2015년. 04월 ~ 2018년. 12월

- '16년도 연구기간 : 2016.01.01.-2016.12.31

o 총연구비 : 160백만원(정부)

- '16년도 연구비 : 40백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- Gemcitabine의 장바이러스 억제효능, Antiviral Research, 2015 조성찬

##### ② 신규사업선정 실적

- 보건복지부, 질병극복기술개발, DYRK1A 억제물질의 퇴행성 뇌질환 치료용 in vivo POC 도출, 2014.11.01.-2017.10.31., 240백만원 (80백만원/년)

##### ③ 실용화연계 실적

- 조성찬 외 9명. CX-4945를 유효성분으로 함유하는 퇴행성 뇌질환 예방

및 치료용약학적조성물. 국내출원 (10-2015-0071667) 및 국외출원 (PCT/KR2015/006593) 2건

#### ④ 인력양성 실적

- 충북대학교, 석사, 녹십자 취업
- 충북대 약대, 우수논문상, 강현주
- 실습학생 2명, 인턴연구원 1명 채용

#### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

##### o DYRK1A 억제물질 발굴 및 검증

- 공동연구자 : 김영혜 박사 (한국기초지연연구원)
- 협력내용 : in vitro AD model을 이용한 DYRK1A 억제물질의 효능평가
- 관련과제 없음

##### o DYRK1A와 억제물질의 구조연구

- 공동연구자 : 조현수 교수 (연세대)
- 협력내용 : DYRK1A와 CX-4945의 결합구조 결정
- 관련과제 없음

##### o DYRK1A의 신규타겟 연구

- 공동연구자 : 김성진 교수 (차병원)
- 협력내용 : DYRK1A의 신규 기질단백질 연구
- 관련과제 없음

### 2) 정량적 연구성과

#### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
					2/2	1



## ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
1		1		2				

## ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
	1		2	1	4

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
1	1		1							

## 4. 2015년도 평가결과

- 한국생명공학연구원 내 소규모 14과제에 대한 구두평가에서 2위
  - CX4945등 효과가 우수한 물질을 확보하고 해외 특허를 출원하였으나 특이성 문제가 해결되어야 함

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	DYRK1A 억제물질 발굴 및 검증		○		
산업화	-	-	-	-	-

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

#### ○ 신규 DYRK1A 억제물질 발굴 및 세포수준 효능검증

- 신규 DYRK1A 억제물질 발굴
- 세포수준에서 DYRK1A 억제물질의 효능검증
- DYRK1A 억제물질의 효능 비교

### 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항

- 당초계획에는 2016년에 신규 DYRK1A 억제물질 발굴 내용이 없었으나 과제 수행중에 보다 물질 신규성을 확보하는 것이 중요할 것으로 판단되어 신규물질 발굴을 추가함.

### 3) 인력양성

- 박사 1명

### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- 2015년에 수행한 공동협력연구를 지속할 예정임.

- DYRK1A 억제물질 검증 : 이규선 박사 (KRIBB), 김영혜 (한국기초지원연구원)
- DYRK1A 구조 연구 : 조현수 (연세대)
- DYRK1A 신규타겟 연구 : 이규선 박사 (KRIBB), 김성진 (차병원)

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- DYRK1A 타겟기반 퇴행성 뇌질환 치료제 개발

- DYRK1A 억제물질 발굴 및 효능평가 플랫폼 확립
- 물질 특허성 확보가능한 신규 DYRK1A 억제물질 개발
- DYRK1A 억제물질의 적응증 확대연구

### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- KRIBB : DYRK1A 억제물질 발굴 및 효능평가 중심축

○ KRICT : 신규 DYRK1A 억제물질의 virtual screening

○ KBSI : in vitro AD 모델을 이용한 효능평가 보조

○ 대구첨단복합단지 : 신규 DYRK1A 억제물질 도출

### 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

○ DYRK1A 억제기반 퇴행성 뇌질환 치료제 개발

### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안): 해당사항 없음

### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

○ 2016년 : 박사 1명, 석사 1명 / 2017년 : 석사 1명

## 8. 연차별 추진 기술성과 : 해당사항 없음

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
신규 타겟기반 퇴행성 뇌질환 개선물질 검증	2015.04.01.- 2018.12.31	정 부	-	-	40	40	80	160
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	40	40	80	160
합 계		정 부	-	-	40	40	80	160
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	-	-	40	40	80	160

## 10. 기대효과

○ 사업성격 및 활용범위에 입각하여 기술적 효과(기술격차 해소 등), 사회문화적 효과 작성

- 기술적 효과 : DYRK1A은 비교적 신규한 퇴행성 뇌질환 타겟으로, 본 사업을 통해서 특허성 있는 신규 억제물질을 발굴 검증하게 되면 퇴행성 뇌질환 치료제 개발 시장에 혁신적 신약 후보물질 제시 가능

- 사회문화적 효과 : 점차 고령화되면서 급격히 증가하고 있는 치매환자의 증상을 개선함으로써 환자 및 보호자의 삶의 질 개선 및 의료비 부담 감소

출연연간 연구협력을 통한 한국인 5대 주요암 동시 진단시스템 개발사업	뇌신경계 질환
---	------------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
		○		

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

## 2. 사업개요

### ○ 사업목적 : 5대 주요암 조기 진단을 위한 신규 바이오마커 발굴 및 바이오 모니터링 시스템 개발

### ○ 사업내용

- 한국인 5대 주요암 바이오마커 분석시스템 확립 및 혈액을 이용한 임상검증
- 모델동물 이용 당뇨병 유래 치매 miRNA의 탐색
- 골질환 바이오마커 모니터링 시스템 개발

### ○ 사업활용 최종 목표성과물

- 5대 주요암에 대한 암바이오마커 표준항원의 확보
- 단백질칩 기반 다중 암 동시 진단시스템 구축
- 당뇨병 모델동물에서 발병하는 Alzheimer disease 관련 혈중 miRNA 발굴
- 골질환 바이오마커 선정 및 진단소재 개발

### ○ 국내외 시장현황 :

- 의료산업 시장 중 바이오마커 전체 시장 규모는 2007년 56억 달러에서 2012년 128억 달러로 연평균 18%씩 급속 성장하였으며 2016년에는 257억

달러 규모의 시장으로 성장할 것으로 예측

- 전체 바이오 시장 연평균 성장률을 훨씬 상회하는 것으로 앞으로 바이오 마커 시장 발전 가능성이 높으며 수요가 증가될 성장단계 산업분야임
- 세계 각국에서는 적절한 제도와 검증 단계를 거쳐서 바이오마커의 목적에 따라 체외진단 제품을 등록, 허가 또는 승인
- 국내에서도 최근 식품의약품안전청에서 임상적 중요 성과 위험도에 따라 체외진단제품을 4등급으로 분류하고 관련 제도 정비를 시행

o 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17)

o 사업수행주체 : 한국생명공학연구원

o 총연구기간 : 2013년. 1월 ~ 2015년. 12월

- '16년도 연구기간 : 해당사항 없음

o 총연구비 : 1,200백만원(정부 100%)

- '16년도 연구비 : 해당사항 없음

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적 : 주요학술지 게재 2편

- Photoexcited Porphyrins as a Strong Suppressor of  $\beta$ -Amyloid Aggregation and Synaptic Toxicity. Angew. Chem. (2015) 21;54(39):11472-6 (교신저자, IF=13.743)
- Genome-wide microRNA screening reveals that the evolutionary conserved miR-9a regulates body growth by targeting sNPFR1/NPYR Nature Comm. (2015) 6:7693 (교신저자, IF=11.470)

② 신규사업선정 실적

- 국가과학기술연구회 미래선도형 치매 DTC 융합연구단 “고령세대 치매 조기예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발” 참여: 제 7 세부과제  
(총 연구기간: 2015. 12.01~2021. 11.30)

③ 실용화연계 실적 : 국제 PCT 출원 2건

- 인간 DYRK1A 유전자 형질전환 초파리를 이용한 치료제 스크리닝 방법 (PCT/KR2013/000329)
- 뇌혈관형성 및 관련 뇌혈관질환 연구를 위한 제브라피쉬 DYRK1AA 돌연변이체 개발 및 활용 (PCT/KR2015/007714)

④ 인력양성 실적 : 박사학위 취득 1명 /2015년 UST 우수교원 수상 (유권 박사)

- 서윤석 박사 (UST, 2015 졸업), 현재 생명공학연구원 Young Scientist 박사후 연구원으로 재직 중

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

## 2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
	2			2	2/4	1

② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
		2						

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1					10

#### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	

#### 4. 2015년도 평가결과

- 도출된 후보마커들의 cross-validation이 관건이므로 향후 타사업으로 spin-off하여 집중화 할 필요 있음.
- 향후 활용성과 실용화에 대해서는 어느정도 의문이 있다고 판단되며 파급효과는 크다고 보기는 어렵다고 사료됨
- 개발된 바이오마커에 대한 현장적용성 등의 평가가 추가적으로 요구됨

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	치매유발 Amyloid beta 응집저해용 광활성 물질 검증		○		
	당뇨유래 치매 혈중 바이오마커 개발	○ (바이오마커)			

- 활용내용: 치매유발 Amyloid beta 응집저해용 광활성 물질 검증
  - 광치료법(phototherapy)은 치매를 포함하는 다양한 질환을 위한 비침습적인 (non-invasive) 신규 치료법으로 각광받고 있음. 본 연구에서는 특정 빛파장에 의해 활성화되어 amyloid beta의 응집을 저해하는 광활성물질인 TPPS를 초파리 치매 모델을 이용하여 발굴,

검증함으로써 치매치료용 광활성물질을 발굴하는 동시에 초파리 치매 모델 기반 검증 시스템을 확립하여 향후 유사한 후보물질 검증에 활용하고자 함

o 타부처와의 연계 및 차기년도와의 연계성

- 추가적인 광활성 치매 치료 후보물질은 KAIST의 연구팀과 지속적인 협력연구체계를 유지하고자 하며, 구축된 초파리 치매모델 기반 검증시스템은 2016년부터 본격적으로 출범하는 미래선도형 치매 DTC 융합연구단의 타 세부과제 (한의학연구원, KIST)에서 도출된 생약기반 또는 화합물 기반 치매 후보물질의 검증에 적극 활용하고자 함

## 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물: 해당사항 없음
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당사항 없음
- 3) 인력양성: 해당사항 없음
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안: 해당사항 없음

## 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업: 해당사항 없음
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안: 해당사항 없음
- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후): 해당사항 없음
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안): 해당사항 없음
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획: 해당사항 없음

## 8. 연차별 추진 기술성과: 해당사항 없음



9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
소동물기반 맞춤형 다중 치매 표현형 검증 시스템 개발	2015. 12.01~2021. 11.30	정 부	170	170	170	-	-	510
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	170	170	170	-	-	510
합 계		정 부	170	170	170	-	-	510
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	170	170	170	-	-	510

10. 기대효과: 해당사항 없음

질환표적의 구조기반 기능 제어기술 개발	뇌신경계 질환
-----------------------	------------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
		○		

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

## 2. 사업개요

- 사업목적 : 소동물기반 맞춤형 다중 치매 표현형 검증 시스템 개발
- 사업내용 : 현대 사회에서 건강한 노후를 심각하게 위협하는 알츠하이머병 치료를 위한 unmet need를 충족하기 위하여, 신속하고 저비용인 동시에 다양한 치매표현형에 대한 ‘맞춤형’ 검증을 수행할 수 있는 소형동물 치매 모델동물 표현형에 기반한 신규 후보 치매 치료제 및 바이오마커 유효성 검증 시스템을 개발, 구축함으로써 탐색 및 후보 물질 선정의 고효율화를 이루고 전임상 및 임상에 진입 시 성공가능성을 높이고자 함
- 사업활용 최종 목표성과물:후보 치매치료제 검증이 가능한 치매 모델동물 5 종 제작
- 국내외 시장현황 :
  - 2010년 전 세계적으로 약 3,560만명의 알츠하이머 치매환자가 발병한 가운데 전 세계 치매와 관련한 사회경제적 비용은 2009년 6,040 달러로 전 세계 GDP의 1%에 달함 (한국보건산업연구원, 2013년). 이에 상응하여 글로벌 AD 치료제 시장 규모는 2010년 54억 달러, 2020년에는 143억달러를 넘어설 것으로 전망되므로 (연평균 성장률 10.2%), 신규 치매 치료제 시장과 바이오마커의 발굴을 위한 치매 동물모델 검증 플랫폼의 경제적

가치는 매우 높음.

- 치매 후보 물질 및 바이오마커 검증용 치매 모델동물 플랫폼의 확립 시 신규 치매 치료 물질 개발자, (조기) 진단 마커 개발자, 그리고 치매 질환 기전 연구자들 등 전반적인 치매 관련 연구자들의 수요가 있을 것으로 기대
- o 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획( '08 ~ '17)
- o 사업수행주체 : 한국생명공학연구원
- o 총연구기간 : 2015년. 12월 ~ 2018년. 12월
  - '16년도 연구기간 : 2015년. 12월 ~ 2016년. 11월
- o 총연구비 : 1,200백만원(정부, 민간)
  - '16년도 연구비 : 200백만원(정부, 민간)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

- 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)
  - ① 학술논문실적 : 주요학술지 게재 2편: 해당사항 없음
  - ② 신규사업선정 실적: 해당사항 없음
  - ③ 실용화연계 실적 : 국제 PCT 출원 2건: 해당사항 없음
  - ④ 인력양성 실적 : 박사학위 취득 1명 /2015년 UST 우수교원 수상 (유권 박사): 해당사항 없음
  - ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

#### 2) 정량적 연구성과

- ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적): 해당사항 없음
- ② 산업적 성과: 해당사항 없음
- ③ 인력양성 성과: 해당사항 없음
- ④ 국내협력 및 국제교류 성과: 해당사항 없음

### 4. 2015년도 평가결과: 해당사항 없음

### 5. 성과의 활용 계획: 해당사항 없음

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

o 최종목표: 초파리/ 제브라피쉬 기반 다중 치매 표현형 평가시스템 개발

#### ① 맞춤형 초파리 치매 검증시스템 확립

- 타겟 유전자의 발현을 시공간적(spatiotemporal)으로 조절할 수 있는 Gal4-UAS 시스템 및 GeneSwitch 시스템의 활용을 위하여 조직특이적 발현을 조절하는 Gal4 라인을 확보하고, 또한 핵심 치매 관련 인간 유전자를 가지는 effector 라인인 UAS-A $\beta$ 42와 UAS-Tau 형질전환체를 확보하고자 함. 또한 각각의 Gal4 line에 대해 시간적 발현조절이 가능한 GeneSwitch 라인을 확보함 (아래 표).

치매 관련 유전자	UAS 라인
human A $\beta$ 42	UAS-A $\beta$ 42
human Tau	UAS-Tau

초파리 치매 관련 표현형	Gal4 라인	타겟 조직
눈 발생 (REP)	gmr-gal4 (Switch)	눈
신경세포 사멸	elav-gal4 (Switch), th-gal4	신경조직
발생 과정	elav-gal4 (Switch), th-gal4	신경조직
시냅스 형성	mhc-gal4 (Switch)	근육
locomotion	mhc-gal4 (Switch)	운동성

- 확보된 Gal4 라인과 UAS 라인을 교배하여 원하는 유전자의 발현이 타겟 특이적으로 나타나는지와 발현정도를 조직별 RT-PCR등을 통하여 확인함. 보다 높은 발현의 필요시 2 copy(homozygote) 라인을 추가로 확립하는 것을 고려하고자 함. 2차년도 실험을 위해 적절한 개체수를 확보, 유지함

#### ② 맞춤형 제브라피쉬 치매 검증시스템 확립

- 제브라피쉬 치매 검증 모델의 경우 맞춤형 시스템의 극대화를 위해서 주로 척추동물 모델의 사용이 유용한 치매관련 표현형인 척추동물의 전반적 발생 과정 관찰, 신경 axon발생의 이상여부, 혈관발생

모니터링에 기반한 표현 검증 시스템을 Tol2 kit를 이용한 형질전환체 제작으로 확보함.

targeting	Gene(s) overexpressed	promoter	Equivalent AD model	references
<b>Aβ</b>	APP(S/F/L mutations), & PS1(M146, L286)	HuC (neuron)	5XFAD mouse	Oakley et al., J. Neurosci. (2006)
	APP(Swe)&PS1(L166P)	HuC (neuron)	APPPS1 mouse	Saddle et al., EMBO Rep. (2006)
	Aβ42 (WT)	HuC (neuron)	Aβ42-overexpressing fly	Lijima et al., PLoS one (2008)
<b>Tau</b>	Tau (P301L)	HuC (neuron)	hTau-P301S mouse hTau-P301L zebrafish	Allen et al., J. Neurosci. (2002) Paquet et al., J. Clin. Inv. (2009)
	BiFC-Tau	HuC (neuron)	unpublished (Dr. YK Kim)	Tak et al., PLoS one (2013)

## 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항

- 신규사업으로 진행될 예정임

## 3) 인력양성

- 3명의 전문인력 및 4명의 박사과정 훈련 예정

## 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

# 7. 중장기 사업 추진계획

## 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- o 초파리/ 제브라피쉬 기반 다중 치매 표현형 평가시스템 개발 및 활용
  - 치매 모델제작을 위한 형질전환체 제작, CRISPR/Cas9 기반 돌연변이체 제작, 치매표현형 검증을 위한 에세이 시스템 발굴

## 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- o 미래선도형 융합사업으로서 추진되어, KIST, 한의학연구원 인력과의 지속적인 기술 교류에 기반하여 과제가 진행되며, 치매 DTC 융합연구단의 참여기업인 동아쏘시오 홀딩스 및 동아 ST등과의 협력연구가 연구단차원에서 계획되어 있음

## 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- o 본 미래선도형 치매 DTC융합연구단 과제는 2015년 12월부터 2021년 11월까지 총 6년 과제임

## 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안): 해당사항 없음

## 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

인력양성	계	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차
명수(박사학위자)	3				1	1	1

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
소동물기반 맞춤형 다중 치매 표현형 검증 시스템 개발	0%	15%	50%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
질환표적의 구조기반 기능 제어기술 개발	2015. 12.01 2018. 12.31	정 부	-	-	-	200	1000	1,200
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	200	1000	1,200
합 계		정 부	-	-	-	200	1000	1,200
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	-	-	-	200	1000	1,200

## 10. 기대효과

- 사업성격 및 활용범위에 입각하여 기술적 효과(기술격차 해소 등), 사회 문화적 효과 작성
  - 기술적 효과 : AD 치료제 개발을 위한 치매동물모델에서의 일차적 검증을 신속히 진행함으로써 보다 유효성이 높을 것으로 예상되는 후보물질 선택에 소요되는 시간과 비용을 절약하고, 이러한 후보 물질/마커의 임상진입의 가능성을 높이면서 임상으로 진입 시 성공확률을 높일 수 있을 것으로 기대. 또한 체계적인 검증 플랫폼이 부재한 현

상황에서 ( ‘unmet needs’ ) 향후 관련 서비스 시장을 선도할 수 있는 계기가 될 수 있을 것으로 기대

- 사회문화적 효과 : 2011년 65세 이상 노인 치매환자는 2006년 대비 308.3% 증가하였으며, 65세 이상 노인인구 10만 명당 치매환자 최근 6년간 2.7배 증가하였으며 (2013년 국민건강보험자료), 2030년에 치매환자가 120만명을 돌파하고 국가의 총 치매관련 의료비용은 38.9조에 이를 것으로 예상되고 있음. 따라서 체계적인 후보물질 검증시스템을 활용한 효과적인 치매치료제 개발을 통해 치매환자와 가족의 삶의 질을 보장하며 국가의료부담을 획기적으로 절감할 수 있음

국가영장류센터사업	뇌신경계 질환
-----------	---------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 국가영장류 인프라 구축

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			

- 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○		○	○			

## 2. 사업개요

- 사업목적 : 미래 생명산업의 근간인 바이오신약, 바이오장기 및 재생의학 연구의 상용화 지원을 위해 필수적인 영장류 연구지원 인프라를 확충하고 배아줄기세포 및 복제연구 등 범부처적 연구 사업을 통해 도출된 바이오신약 후보물질과 바이오장기의 조기 실용화를 위한 범부처적 활용 가능한 영장류 전임상 인프라 구축

- 사업내용

### ① 영장류 자원 및 질환모델 활용 인프라 구축

- 영장류 자원 400마리 유지 및 관리(3종 이상, 누적)
- 영장류 자원 유래 연구 소재 개발: 핵산, 조직, 혈액, 세포 등 1,100건(누적)
- 영장류 뇌질환 모델 3종(AD, PD, Stroke model) 활용 유효성 평가 지원체계 구축
- 첨단영상장비(3T MRI, 혈관조영장치, Micro PET-CT, PET-CT) 활용지원 체계 구축 및 산학연 지원
- ABL 3(동물이용 생물안전3등급) 연구시설 활용 영장류 실험 지원 체계 구축



- 영장류 자원 정보 시스템 구축
- ② 영장류 관리 표준화 및 전임상 인프라 구축
  - 인수공통전염병 모니터링 진단기술 고도화 및 지원체계 구축
  - Health monitoring 실시 1,200건(누적)
  - 영장류 자원 관리 및 활용 표준화
- ③ 범부처적 산학연 지원
  - 영장류 자원 및 소재 산학연 지원 400건(두)(누적)
  - 영장류 사육/실험 관련 기술 정보 및 교육훈련 지원 40건(누적)
  - 내/외부 공동협력 연구 38건(누적)
  - 인프라 활성화 방안 모색
- o 사업활용 최종 목표성과물: 영장류 뇌질환 모델 평가 체계 구축
- o 국내외 시장현황 :
  - 신약, 한의약, 생약, 줄기세포 치료제 등의 유효성 평가 지원 거점 체계를 구축
  - 지역 바이오 산업체는 물론 글로벌 제약회사의 뇌졸중 신약 개발 및 효능 평가를 지원 가능
  - 뇌질환 치료 및 예방을 위한 신약개발에 필수적인 영장류 질환모델 평가 시스템을 확립함으로써 유망한 후보물질을 보유하고 있는 바이오기업 유치 및 정책기관의 유치 기반 마련
- o 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획( '08 ~ '17)
- o 사업수행주체 : 한국생명공학연구원
- o 총연구기간 : 2015년. 1월 ~ 2018년. 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년. 1월 ~ 2016년. 12월
- o 총연구비 : 4,904백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 1,226백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 미국 SCI급 전문학술지 INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES 게재; Quantitative expression analysis of APP pathway and tau phosphorylation-related genes in the ICV STZ-induced non-human primate model of sporadic Alzheimer' s disease

② 신규사업선정 실적: 해당사항 없음

③ 실용화연계 실적: 해당사항 없음

④ 인력양성 실적: 해당사항 없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적: 해당사항 없음

2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
					1/1	

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
					33

#### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
4	2	0	4							

#### 4. 2015년도 평가결과: 지적사항 없음

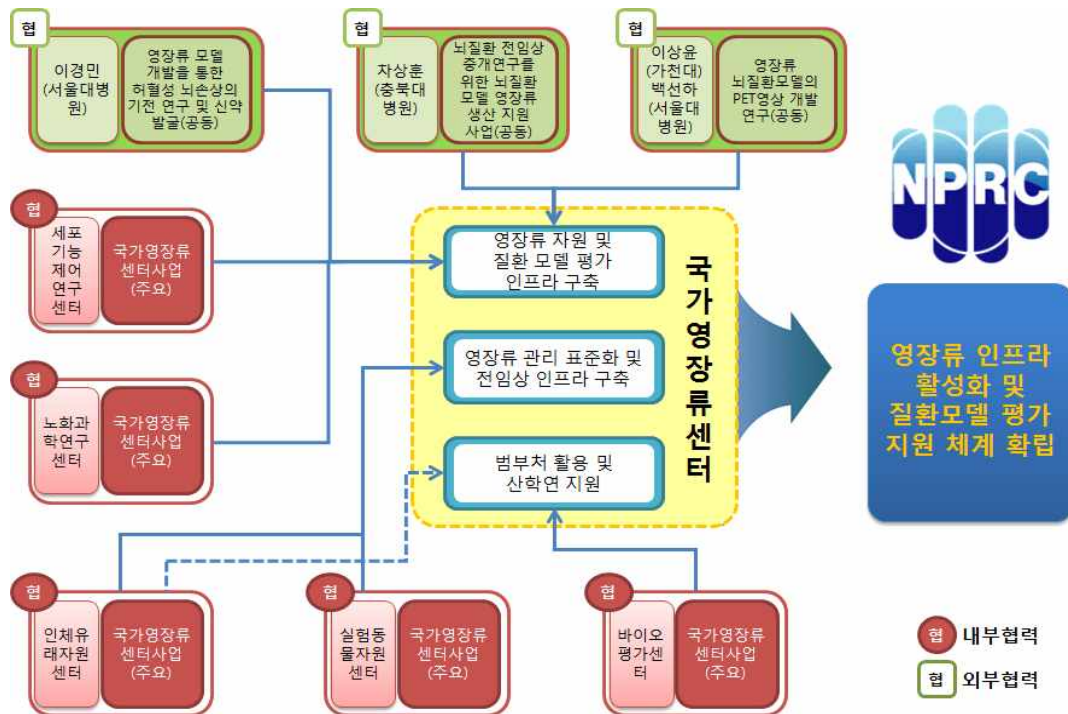
#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	알츠하이머병 뇌조직에서 유전자발현 변화에 관한 연구		○		
산업화	-	-	-	-	-

#### 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - 뇌질환 모델(Alzheimer' s disease) 평가체계 구축
- 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당사항 없음
- 3) 인력양성: 해당사항 없음

#### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안



#### 7. 중장기 사업 추진계획

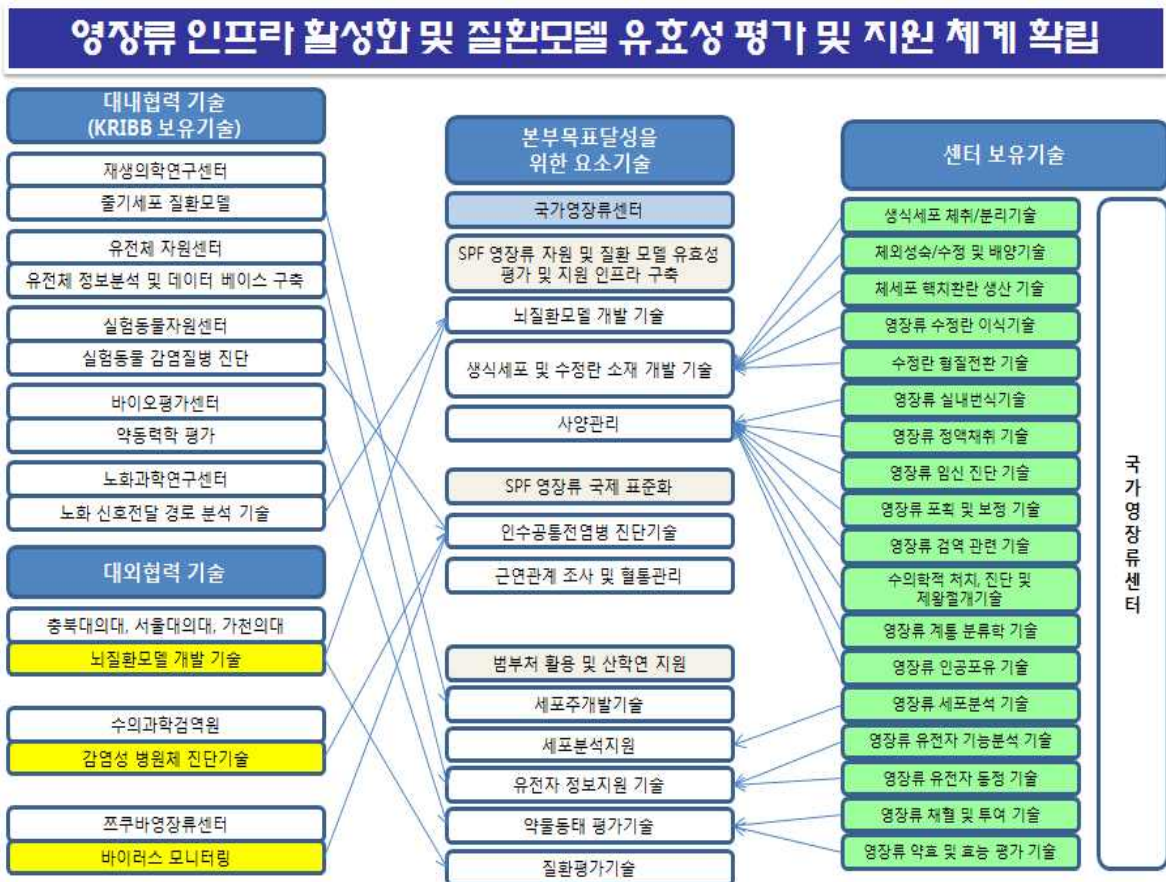
##### 1) 추진방향 및 중점 추진사업



연차	2015				2016				2017				2018			
연차목표	영장류 인프라 확대 및 재생의학 유효성 평가 체계 구축				영장류 인프라 확대 및 재생의학 유효성 평가 체계 구축				영장류 인프라 고도화 및 재생의학 유효성 평가 지원				영장류 인프라 고도화 및 재생의학 유효성 평가 지원			
센터전략목표	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
영장류 자원 및 질환모델 활용 인프라 구축	R 영장류 자원 유지관리 및 자체번식															
	C 영장류 질환모델(AD, PD, Stroke model) 평가체계 및 지원체계 구축															
	C ABSL-3 시설 영장류 실험 지원체계 확립												C NA 대응체계 구축 및 지원			
	R Micro PET-CT/PET-CT 구축								C 핵의학(PET) 분석기술 확립							
	R 영장류 자원 정보 시스템 구축 및 활용															
영장류 관리 표준화 및 전임상 인프라 구축	C 미생물모니터링 검사 항목 확장				C 미생물모니터링 검사 항목 확장 및 진단기술 확보				R 미생물모니터링 진단기술 고도화							
	R 영장류 자원 관리 및 활용 표준화												R 미생물모니터링 지원체계 구축			
범부처 활용 및 산학연 지원	R 영장류 혈액/조직/액산/세포 소재 확보												R 재생의학 유효성 평가 지원			
	R 영장류 세포 소재 발굴								R 줄기세포 및 분별화세포							
	R 영장류 자원 및 소재 산학연 지원															
	R 영장류 관련 기술정보 및 체계적 교육훈련 지원															
	R 고객 니즈 반영을 위한 영장류 이용 연구 수요조사 및 추적관리 체계 구축															

R: 자체개발, C: 협동연구, I: 위탁연구

## 2) 승점 주진사업 기관간 연계/협력 방안





- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후): 해당사항 없음
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)
  - o Clinical PET-CT, Micro PET-CT, 시설 구축 완료
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획
  - o 석사과정 3명, 박사과정 3명

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
영장류 뇌졸중 모델 평가체계 구축	50%	75%	100%
영장류 알츠하이머병 모델 평가체계 구축	50%	75%	100%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
국가영장류센터 사업	2015.1~2018.12	정 부			488	488	488	1,464
		민 간						
		소 계			488	488	488	1,464
합 계		정 부			488	488	488	1,464
		민 간						
		합 계			488	488	488	1,464

10. 기대효과

- o 유전학적, 해부생리학적 및 내분비학적으로 인간과 가장 유사한 영장류  
 자원의 확보, SPF화, 사육기술 및 번식기술의 확립을 통한 고부가가치  
 실험동물인 영장류의 국내 이용 증대 및 영장류 연구 활성화에 기여

- 국가적 전임상 연구 인프라로써 고성능중인 바이오신약 및 바이오 장기 연구 활성화에 기여
- 첨단영상장비를 이용한 활용체계를 구축함으로써 뇌과학 연구의 중요 연구 인프라로써 기능을 수행함
- 영장류 연구자원 및 시설의 표준화 및 고도화를 통해 국제적으로 신뢰할 수 있는 영장류 센터로 위상강화
- 영장류 뇌질환 모델 3종(AD, PD, Stroke model) 유효성 평가 및 지원체계를 구축하여 동일 질병의 치료제 개발 및 뇌질환 발병 기전 연구에 활용
- 야생동식물의 국제간거래제한협약(CITES) 및 영장류 물류대란 상황에 따른 자원무기화 대비 연구용 영장류 원활한 공급 및 외화 절감 효과
- 국내 개발 신물질의 국외동물실험에 따른 연구 성과 유출 방지 및 외화 절감 효과
- 선진국 연구로 치부되어온 영장류 연구를 국내에서도 수행함으로써 대한민국의 국제적 위상 강화와 과학기술강국으로서의 국민 자긍심 고취
- 영장류를 이용한 인간 뇌질환 연구를 통해 뇌질환 극복 및 생명연장의 꿈 실현에 기여

노인성 뇌질환 형질전환 동물개발 사업	뇌신경계 질환
----------------------	---------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 뇌질환 전임상 인프라 구축

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			

- 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○		○	○			

## 2. 사업개요

- 사업목적 : 노인성 퇴행성 질환 급증에 대응 위해 뇌질환 및 퇴행성 질환에 대한최적의 동물모델을 개발하고 활용 체계를 구축함으로써, 발병기전 연구 지원과 국가적 바이오신약/재생의학 전임상평가 지원 체계 구축
- 사업내용
  - 퇴행성 뇌질환 영장류 모델 개발 위한 형질전환 기술개발 및 형질전환체 생산
  - 약물투여·비수술적 방법을 통한 유발 퇴행성 중추신경계질환 영장류 모델 개발
  - 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
- 사업활용 최종 목표성과물
  - 세계 최초 파킨슨 질환모델 형질전환 생산을 통하여 기초 원천기술 확보
  - 알츠하이머병 유발 원숭이 생산을 통해 바이오의학 기초 및 전임상 연구 지원 핵심소재 확보

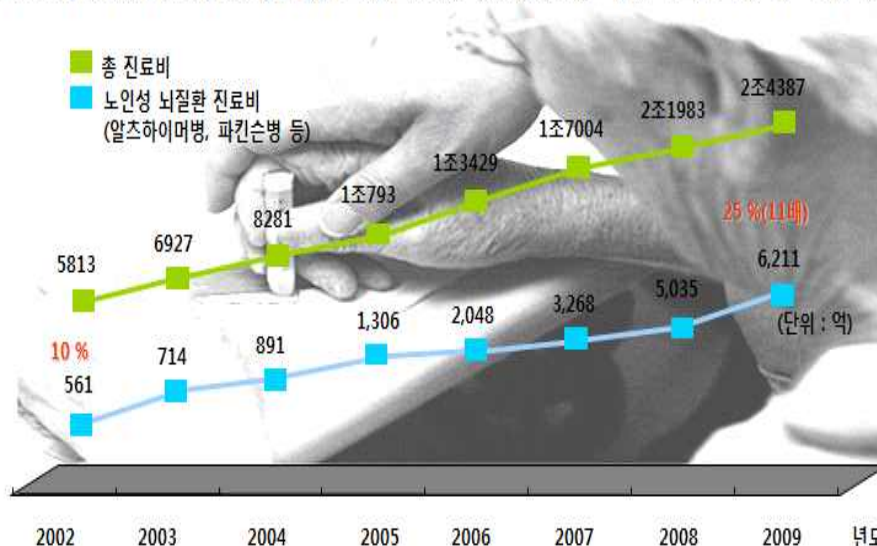


- 파킨슨병 형질전환 질환모델을 이용한 기초/전임상 연구 활성화로 신규 타겟 발굴

#### ○ 국내외 시장현황

- 급격한 고령사회화에 따라 사회문제화 되고 있는 노인성 퇴행성 질환의 급증에 대응하기 위하여 뇌질환 및 퇴행성 질환에 대한 최적의 동물 모델을 개발하고 활용 체계를 구축함으로써, 노인성 퇴행성 질환의 발병기전 연구 지원과 국가적 바이오신약·재생의학 전임상 평가 지원 체계 구축에 이바지함을 목표
- 본 연구를 통하여 GFP를 발현하는 원숭이 형질전환체 생산에 성공함으로써, 영장류 연구 선진국의 소수 그룹에서만 가능하였던 형질전환 질환모델 원숭이 생산 기반 기술을 확보
- 영장류 형질전환체 제작 기법은 노인성 뇌질환에 대한 병태생리 연구와 유효성 평가연구의 새로운 패러다임을 제공하여 기존 설치류 질환모델 등의 활용에 의한 임상적용 한계점 극복하고 실질적인 임상적용 예방·진단·치료 기술 개발을 지원 가능
- 향후 퇴행성 뇌질환을 비롯한 수많은 분야의 난치질환 극복을 위한 바이오신약·장기, 재생의학 등 첨단생명공학산물의 전임상 평가 체계 구축에 주춧돌 역할을 하여 조기 상용화에 기여

■ 노인성 신경계 질환 [알츠하이머병 (Alzheimer's disease, AD), 파킨슨씨병 (Parkinson's disease, PD), 운동실조증 (Ataxia)] 치명적인 신경계 기능장애



출처 : 국민건강보험공단 정책연구원

- o 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획( '08 ~ '17)
- o 사업수행주체 : 한국생명공학연구원
- o 총연구기간 : 2015년. 1월 ~ 2018년. 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016. 1. 1. ~ 2016. 12. 31.
- o 총연구비 : 2,200백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 2,200백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 알츠하이머병 전문학술지 Journal of Alzheimer's Disease 게재

##### ② 신규사업선정 실적: 해당사항 없음

##### ③ 실용화연계 실적: 해당사항 없음

##### ④ 인력양성 실적: 해당사항 없음

##### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 한국생산기술연구원: 퇴행성 중추신경계 손상 영장류 질환모델 개발
- 경북대학교: 퇴행성 신경질환 유전자 과발현 시스템 구축 및 미토콘드리아 변화 연구
- 충북대병원: 퇴행성 뇌질환 동물모델의 신경영상 획득 및 영상분석 체계 개발
- 인제대학교: 허혈성 뇌손상 동물 모델 기반 신경세포 사멸 기작 발굴
- 중앙대학교: 인지장애 질환모델에서 바이오마커 분석
- 충남대학교: 노인성 뇌질환 형질전환 복제 개 생산
- 동국대학교: 노인성 퇴행성 질환 관련 단백질탈인산화 효소의 활성 조절물질 발굴

#### 2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
					13/13	

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (건수)	기술이 전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
2								

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1				6	34

④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
5	1		1							

#### 4. 2015년도 평가결과

- 파킨슨 병 유발 유전자를 이용하여 파킨슨 병 질환 원숭이 모델을 제작하여 파킨슨병 치료 타겟 발굴 및 치료제 개발에 혁신적인 방향을 제시
- 미토콘드리아 형태적 변화와 퇴행성 신경질환간의 관계를 명확하게 밝힘으로써, 퇴행성 신경질환 분야에서 새로운 치료 타겟 선점에 유리한 위치 점령
- 본 연구과제 수행을 통해 허혈성 뇌손상 후 신경세포 사멸 과정에서 Pin1/DAPK1의 작용을 규명함으로써 뇌의 비가역적 손상을 억제 또는 치료할 수 있는 새로운 신호전달 체계를 정립함과 동시에 새로운 치료적 전략 수립을 위한 target molecules로서의 가능성을 입증하여 신약 개발을 위한 근거로 활용되기를 기대
- 설치류 동물 모델 기반 영장류 동물 모델을 구축하고, 영장류 동물 모델을 통한 Pin1/DAPK1의 작용을 검증하여 신약 개발을 위한 신뢰도 높은 연구 성과 도출
- 현재까지 퇴행성 질환모델은 전핵내미세주입법을 이용하여 생산된 설치류가 대부분이었으며, 이는 원하는 균질한 형질의 동물을 얻는데 한계를 보여줌. 그러나 본 연구를 통해, 체세포핵이식기법을 이용할 경우 세포단계에서 조절된 유전자와 동질의 동물을 생산할 수 있어 다양한 활용 가치를 지님
  - AD 전임상 실험 및 치료제 개발, AD 진단 및 치료 장비 개발에 활용
  - AD 임상증상의 신경행동학적 연구, AD 병인의 기전연구에 활용
- 퇴행성질환과 관련된 탈인산화효소를 확보하고 그 활성을 조절하는 천연물 유래 화합물을 확보함으로써 퇴행성 질환의 발병기작 규명이 가능함
- 퇴행성질환 관련 단백질탈인산화효소의 대량 확보 및 활성검색 시스템 구축은 사업화 가능함
- 퇴행성질환 관련된 탈인산화효소의 활성억제 물질을 발굴하고 구조 최적화를 통해 궁극적으로 퇴행성 질환 치료제 개발에 기여하고자 함

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	영장류 알츠하이머병 모델의 행동학적 변화 분석을 위한 비디오 영상분석 기술 구축		○		
	영장류 뇌질환모델 평가 체계 구축을 통한 각종 신약 후보물질의 유효성 평가체계에 활용		○		
산업화	-	-	-	-	-

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- 돌연변이 DJ-1 렌티바이러스 미세주입을 통한 형질전환체 생산기술 확립
- 파킨슨병 유발 유전자 발현 벡터를 이용한 형질전환 동물 제작
- ICV-STZ 이용 영장류 알츠하이머병 모델 생산
- 영장류 뇌질환 모델의 병리학적, 행동학적, 면역학적 평가 기술 개발

### 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당사항 없음

### 3) 인력양성

- o 박사학위과정 3명
- o 석사학위과정 3명

#### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- 국가영장류센터에서 보유하고 있는 영장류 자원을 기반으로 우수 연구진과의 협업 R&D 네트워크를 구축하여 퇴행성 형질전환 질환 모델 개발 연구 시너지 창출



#### 7. 중장기 사업 추진계획

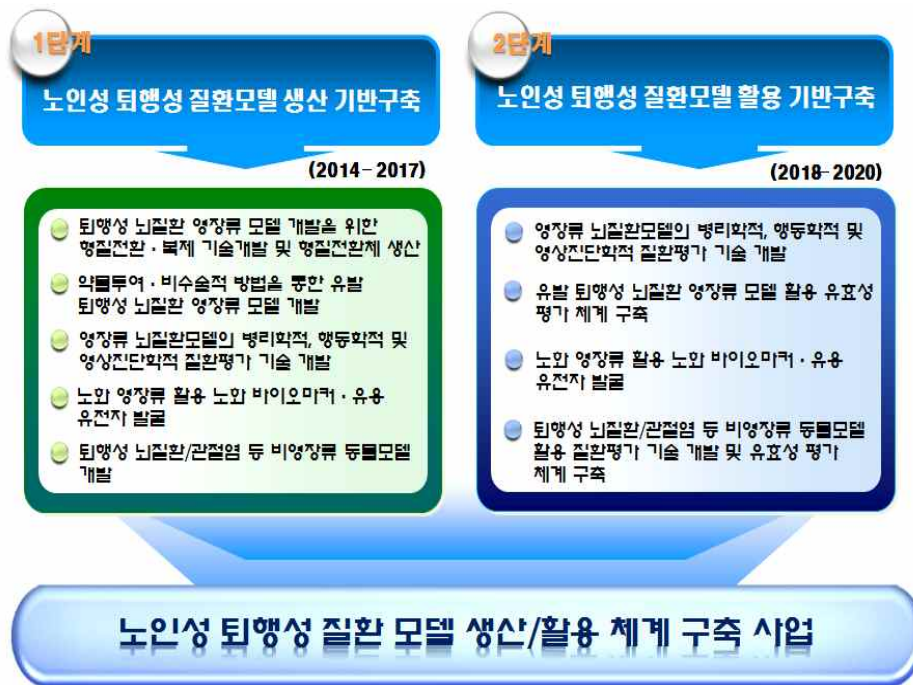
##### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 추진방향

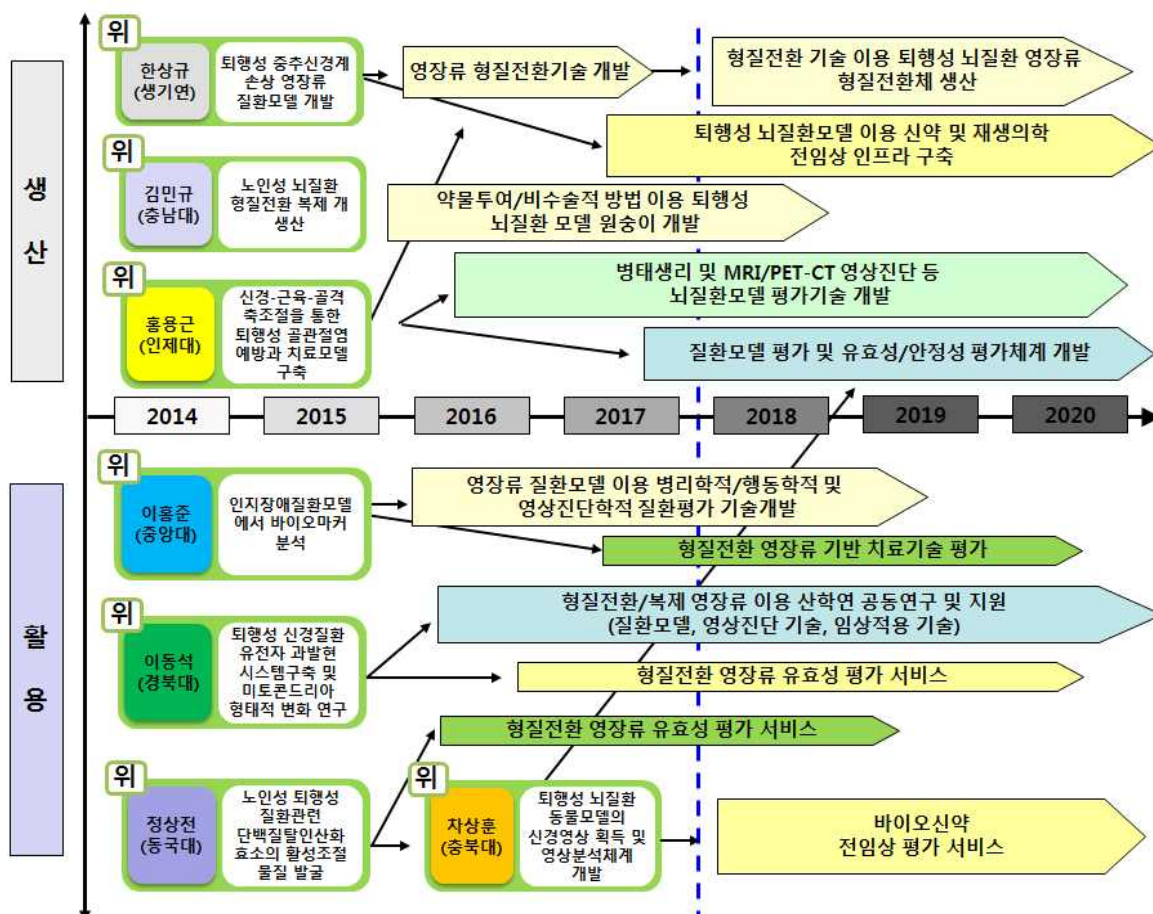


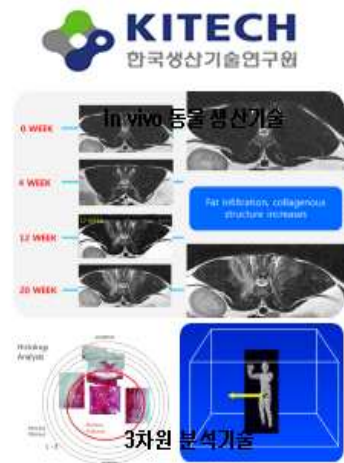
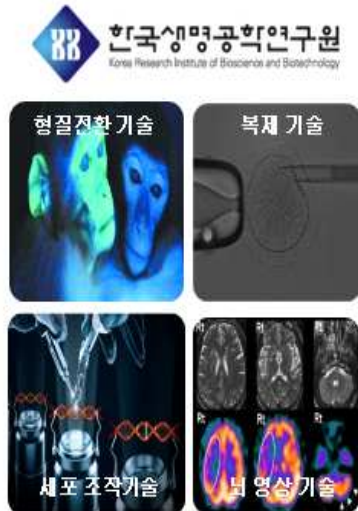


## - 중점 추진사업



## 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안





- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후): 해당사항 없음
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)
  - MRI
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획: 해당사항 없음

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
형질전환 영장류 파킨슨병 모델 생산	50%	70%	100%
약물유발 영장류 알츠하이머병 모델 생산	70%	80%	100%
영장류 뇌질환 모델 전임상 평가 체계 구축	50%	75%	100%



## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발사업	2015. 1. 1. - 2018. 12. 31.	정 부			2,200	2,200	2,200	6,600
		민 간						
		소 계			2,200	2,200	2,200	6,600
합 계		정 부			2,200	2,200	2,200	6,600
		민 간						
		합 계			2,200	2,200	2,200	6,600

## 10. 기대효과

- 본 연구과제를 통해서 파킨슨병 유전자를 이용하여 형질전환 동물제작 시스템이 구축된다면 추후 영장류를 이 용한 파킨슨병 기전연구 및 치료제 개발에 기여
- 추후 다른 형질전환 영장류 모델 제작에도 효과적인 적용이 가능하여 추후, 다른 질병의 형질전환 동물 제작에도 매우 유용
- 현재 신경계질환 모델동물의 주종을 차지하고 있는 마우스 시장은 연간 한국 10억 원, 세계 6,000억 원에 이르고 있음
- 국제적 기술선점을 통한 지적재산권 확보 및 고부가가치 산업으로 뇌질환 신약개발의 선두국가 도약이 가능함
- 고령화 사회로 접어든 우리나라 인구 변화의 특이성을 고려하여 노령 동물 모델에서 나타나는 자연발생적 신경퇴행성 변화에서 Pin1/DAPK1의 조절 기작 규명으로 노화 과정에서 나타나는 대표적인 신경퇴행성 질환인 알츠하이머 병, 파킨슨 병 등으로의 연구 범위를 확대하고자 하며, 외상성 중추신경계 손상의 대표적인 질환이 척수손상에서도 Pin1/DAPK1의 효과를 규명함으로써 외상성 척수손상 후 진행되는 이차적 손상으로 인한 척수의 구조적 결함을 최소화할 수 있는 표적 물질로서의 가능성 입증
- 전 세계적인 인구의 고령화로 인해 퇴행성질환의 발병이 급증하고 있는 추세이나, 다양한 퇴행성질환에 대한 발병기작이 정확히 알려져 있지 않아 효과적인 약물 개발이 어려움

- 세계적으로 저분자 약물개발에 대한 한계가 도래함으로써 글로벌 제약회사를 비롯한 많은 제약회사들이 비교적 개발기간이 짧고 안정성이 입증된 천연물 신약 개발을 활발히 진행 중임
- 본 과제는 퇴행성질환의 발병과 관련된 탈인산화효소들을 확보하고 이들의 활성을 저해하는 천연물유래 화합물을 발굴함으로써 퇴행성 질환의 발병 기작을 규명하고 그 치료제 개발에 기여하고자 함
- 영장류 뇌질환 모델을 활용한 치료적 타겟 발굴과 치료기술 개발 및 제품개발 등으로 나아갈 수 있는 인프라 구축

## [한국한의학연구원]

노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구	뇌신경계 질환
----------------------------	---------

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### o 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
		○		

#### o 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
		○	○	○		

### 2. 사업개요

#### o 사업목적 : 인지기능 개선 한약소재 발굴 및 기전규명

#### o 사업내용 :

- 한의지식 활용 인지기능개선 한약소재 도출
- 인지개선 약효예측 기술개발
- 선도한약 원료소재 동등성 확보 및 표준화 기술개발

#### o 사업활용 최종 목표성과물: 노인성 인지장애 예방 및 치료 한약제제

#### o 국내외 시장현황 :

- 인지기능개선 제품의 국내외 시장은 성장 가능성이 높음
  - 국내시장: 530억원( '09), 1,200억원(' 20) 규모 성장 예상
  - 세계시장: 47억 달러( '09), 119억 달러(' 19)로 성장할 전망
- 글로벌 치매 치료제 시장규모는 2012년 111억 달러로 연평균성장률 8.5%로 성장하여 2017년에는 167억 달러 예상
- 국내 치매 치료제 시장은 2009년 720억원에서 2012년 4,000억원으로

급격히 성장 중이며, 향후 연평균성장률 20%로 성장하여 2020년에는 약 2조원 이상 확대 예상(알츠하이머 치료제 시장은 '20년 143억 달러에 달할 것으로 전망)

- o 추진근거 : 한국한의학연구원 기관주요사업
- o 사업수행주체 : 한국한의학연구원 한의약융합연구본부
- o 총연구기간 : 2015년 01월 ~ 2019년 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년 1월 ~ 2016년 12월
- o 총연구비 : 3,400백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 475백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- Interaction of basal forebrain cholinergic neurons with the glucocorticoid system in stress regulation and cognitive impairment (*Frontier in Aging Neuroscience*, 2015) 외 2건

##### ② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

##### ③ 실용화연계 실적 : 해당 없음

##### ④ 인력양성 실적 : 해당 없음

##### ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 출연(연)간 융·복합 연구교류를 위한 연구자 2명 파견(KIST)

#### 2) 정량적 연구성과

##### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
					3	

② 산업적 성과: 해당 없음

③ 인력양성 성과: 해당 없음

④ 국내협력 및 국제교류 성과: 해당 없음

#### 4. 2015년도 평가결과

- 2015년 주요사업 평가결과: “최종 연구개발 목표인 기술이전 성공을 위해서는 차별적인 작용기전을 가진 소재 발굴 필요”

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	인지기능개선 한약소재 도출		○	○	
	약리분자기전 규명		○		
	소재표준화 기술 개발		○		

※ 활용내용:

- 후보한약소재를 활용한 천연물 신약 또는 건강기능식품 개발, 원료소재 품질평가기술 개발, 표준화기술 기반구축 및 한약소재 약리기전의 과학적 근거 제시를 통한 신뢰성 제고

#### 6. 2016년도 추진계획

1) ' 16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- (' 16년 목표) 인지기능 개선 후보 한약소재 유효물질 2건 도출
- (최종목표) 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전 규명/논문  
.특허, 기술이전 등

2) ' 16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당 없음

3) 인력양성: 해당 없음

4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- ' 15.12월부터 치매 DTC 융합연구단(주관기관: KIST)과의 연계 협력 추진
- 치매연구 전문 연구기관(대전대 한의대, 경희대 한의대, 충남대 의대 등)의 전문가 자문회의 개최 등

## 7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

○ 인지기능 개선 한약소재 도출

- 주요 생리지표, 인지행동지표 평가를 통한 후보 물질 발굴
- 후보 한약소재 표준화
- 후보 한약소재 안전성 자료 확보

○ 인지기능 개선 한약소재의 MoA 규명

- 한약 소재 약리 분자기전 분석
- 한약소재와 유전체 네트워크와의 통합 분석
- 한약제제 효능 EBM 자료 구축

○ 연도별 중점 추진사업

연도	연구개발목표	중점 추진사업	예상성과
2016	인지기능 개선 유효 한약소재 도출 및 MoA 규명	<ul style="list-style-type: none"><li>• 인지기능 개선 유효소재 효능 평가: 주요 생리지표·인지행동지표 평가</li><li>• 유효한약소재 화학적 특성 분석 및 한약처방 추출물 확보</li><li>• 신경보호 및 인지기능 조절 분자기전 분석: <i>in vitro/in vivo</i></li><li>• 인지기능 연관 유전체 네트워크 구축</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 유효 물질 도출 2건</li><li>• 특허출원 1건</li><li>• SCI(E) 논문 3건</li></ul>
2017	인지기능 개선 유효 한약소재 도출 및 MoA 규명	<ul style="list-style-type: none"><li>• 인지기능 개선 유효소재 효능 평가: 인지행동지표의 다각도 분석</li><li>• 선도 소재 지표·유효소재 분리 정제/한약처방 화학적 특성 분석</li><li>• 뇌염증 억제 조절 분자기전 분석: <i>in vitro/in vivo</i></li><li>• 한약소재와 유전체 네트워크와의 통합 분석</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 선도 물질 도출 1건</li><li>• 특허출원 2건</li><li>• SCI(E) 논문 3건</li></ul>

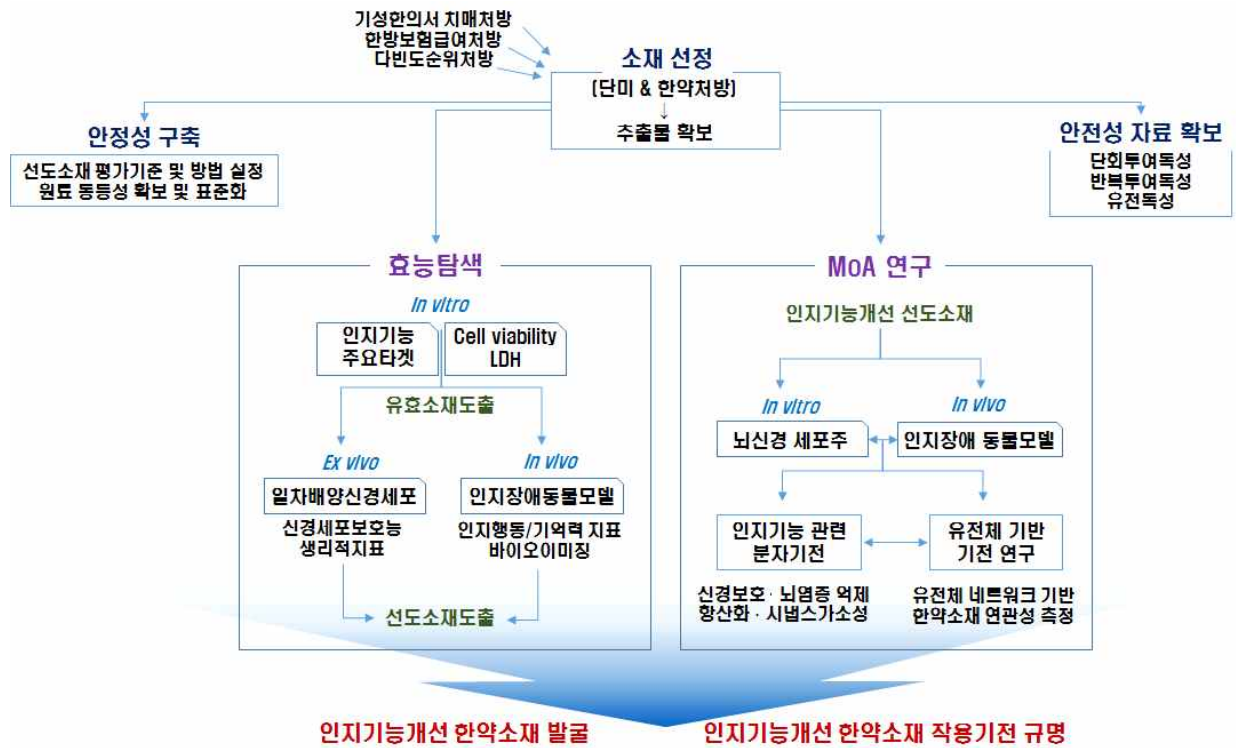
2018	인지기능 개선 유효 한약소재 도출 및 MoA 규명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인지기능 개선 유효소재 효능 평가: 인지행동지표의 다각도 분석</li> <li>• 선도 소재 지표·유효소재 분리 정제/한약처방 화학적 특성 분석</li> <li>• 시냅스 가소성 조절 분자기전 분석: <i>in vitro/in vivo</i></li> <li>• 유전체 네트워크 기반 한약소재간 연관성 측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선도 물질 도출 1건</li> <li>• 특허출원 2건/등록 1건</li> <li>• SCI(E) 논문 3건</li> </ul>
2019	인지기능 개선 후보 한약소재 도출 및 MoA 규명	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인지기능 개선 유효소재 효능 평가: 바이오이미징 활용 연구</li> <li>• 안전성 자료 확보</li> <li>• 후보 소재 지표·유효소재 분리 확보</li> <li>• 한약소재 약리활성의 통합 분자기전 분석: 약리기전의 한의학적 해석</li> <li>• 인지기능 개선 한약처방 EBM 자료 구축</li> <li>• 유전체 네트워크 기반 한약제제 약효평가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 후보 물질 도출 1건</li> <li>• 특허등록 1건</li> <li>• SCI(E) 논문 3건</li> <li>• 안전성 평가자료</li> </ul>

### ○ 연도별성과목표

성과지표	목표				
	2016	2017	2018	2019	최종 목표
○ 인지기능개선 후보 한약소재 도출 - 후보물질 발굴 및 기전 연구 - 후보물질의 안정성·안전성 근거 확보 - 한약제제 EBM 구축	유효 물질 2건	선도 물질 1건	선도 물질 1건	후보 물질 1건	후보 물질 1건 기술 이전 1건

### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- ‘치매 DTC 융합연구단(KIST 주관)의 첨단 IT 기술(웨어러블 기기, 인지재활용 로봇기술 등)와 연계 발전할 수 있는 협력 연구 수행
- 후보 한약소재의 안전성 확보를 위한 GLP 기관(안전성평가연구소 등)과의 협동 연구 수행( ‘18~19년 예정)
- 전국 한의과대학 및 대한한방신경정신과학회의 자문·협력을 통하여 한약제제 연구내용 강화 및 치매 한의임상연구와의 연계 추진
- 관련 기업과 컨소시엄을 구성하여 ‘기술사업화 지원 연구 과제’ 등의 후속 연구를 통하여 노인성 인지장애 개선 후보 물질의 사업화 방안 마련



### <추진체계도>

- 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후): 해당 없음
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안): 해당 없음
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획: 해당 없음

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
노인성 인지장애 치료 한약제제	10%	30%	100%



## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2104년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구	2015.01.01.~201 9.12.31	정 부	-	-	1,500	475	1,425	3,400
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	1,500	475	1,425	3,400
합 계		정 부	-	-	1,500	475	1,425	3,400
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	-	-	1,500	475	1,425	3,400

## 10. 기대효과

### o 기술적 효과

- 치매 예방 및 증상 완화용 한약제제.천연물신약 개발을 통한 한의약 산업 활성화

※ 노인성 인지장애 개선 효능 물질에 대한 특허권 확립 및 국내 치매 치료제 개발 제약회사(대웅제약, 동아쏘시오홀딩스, 메디포스트 등)에 기술이전

### o 사회문화적 효과

- 한약제제 보험급여 처방들에 대한 노인성 인지장애 효능 평가 자료를 구축하고, 기 부여된 적응증 이외에 노인성 인지장애 효능에 대한 신 적응증 부여를 통한 특허권 확보 및 보험급여 등재 신청 근거 마련

※ '08년부터 시행되고 있는 노인장기요양보험의 대상 질환에 치매(F00-F30, G30)가 포함되어 있으나, 56종 한약제제 보험급여 처방 중 노인성 인지장애와 관련 적응증이 부여된 처방은 한 가지에 불과함

- 인구 고령화로 인한 치매 환자 증가에 따른 사회.경제적 비용 절감에 따른 건강보험 재정 문제 개선

## [한국표준과학연구원]

차세대 생체자기공명 측정기술 개발	뇌공학
--------------------	-----

### 1. 사업성격 및 활용 범위

#### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
○				

#### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
	○					

### 2. 사업개요

○ 사업목적 : 차세대 뇌인지 측정을 위한 생체자기공명 측정 및 응용 기술 개발

○ 사업내용

- 극저자장 NMR/MRI 시스템 및 응용기술 개발
- 고성능/친환경 뇌자도 측정/분석기술 개발
- 차세대 정밀측정 요소기술 개발

○ 사업활용 최종 목표성과물:

- 비침습적 뇌기능 진단기기

○ 국내외 시장현황 :

- 국내외 시장 규모 및 동향

○ 세계 의료기기 시장규모는 2015년 약 4,108 억불로 예상되며 미국, 유럽 기업들이 주로 산업을 장악하고 있음

○ 최근 선진국 정부는 의료기기 안정성 강화를 통해 후발개도국 기업들을 견제하고 있음

- 우리나라의 의료기기시장은 세계에서 가장 빠르게 성장하는 국가 중 하나이며 국내 의료기기 시장규모는 2010년 3조 9,027 억원임
  - 시장의 구조, 경쟁강도 및 진입장벽
- 국내 영상의료진단기기 시장은 첨단 진료기기 초기 시점에서 이미 많은 전자의료기기가 도입되어 현재 PET나 PET-CT같은 복합의료기기를 제외하고 시장에서 주춤한 실정
- 인간에게 해롭지 않고 진료 시간도 다른 영상진단기기에 비해 비교적 빠른 편이어서 장비 가격적 문제만 해결된다면 영상진단기기 대체기술로 진입 가능
- 뇌에서 나오는 자기장을 측정하여 기존의 영상진단장비를 대체할 수 있는 시스템을 구축하고 뇌질환 진단에 활용
- 추진근거 : 과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률 ( '14.12.30)
- 사업수행주체 : 기관주요사업
- 총(단계)연구기간 : 2016년. 1월 ~ 2018년. 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016. 01. ~ 2016. 12.
- 총(단계)연구비 : 3,391백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 1,212백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 뇌자도 센서 공간상 2차원 접선방향 신호를 이용한 연결성 분석법을 Journal of Neuroscience Methods 에 게재
- 뇌자도 시스템 특허의 UKC2015 IP경진대회 Sponsorship award 수상
- 뇌파자기공명 기술의 국가과학기술연구회 출연연 우수성과 10선 선정으로 미래창조과학부 장관표창

- 뇌파자기공명, 뇌자도 기술을 활용한 융합연구 기여로 미래창조과학부 융합연구 성과유공자 장관표창

② 신규사업선정 실적: 해당사항 없음

③ 실용화연계 실적

- 광전송/광대역 A/D 변환 기술의 기술이전 (1.5억원)

④ 인력양성 실적

- UST 박사 1명 졸업 후 포스트닥 취업
- UST 석사과정 학생 뇌기능매핑학회 2015년 추계학술대회 우수포스터상 수상
- UST 박사과정 학생 뇌기능매핑학회 2015년 추계학술대회 우수 발표상 수상

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- UC Berkeley Clark 교수의 요청으로 의료 뇌영상 응용 분야 공동 연구를 위한 연구원 파견 (6개월)
- 삼성서울병원 뇌전증 환자의 뇌전도 뇌자도 동시 측정 진행
- 건양대병원 정신건강의학과와 양측성 안구운동 치료 기전 연구 진행
- 광주과학원, KAIST 바이오 뇌공학과 및 의과학대학원과 공동 연구 진행
- East Asia Symposium on Superconductive Electronics (Nov 3-6, 2015) 개최
- Asian Symposium on Magnetocardiography (Nov 1-3, 2015) 개최

## 2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
					12/41	

## ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
2	5	11	3		1	1	150	

## ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1		1		1	

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
3			2	1						2

4. 2015년도 평가결과: 해당사항 없음

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	극저자장 NMR 종양 영상화 기술 개발				○
산업화	친환경 뇌자도 시스템 개발	○			

- 친환경 뇌자도 시스템 기술의 경우는 산업화할 경우 신의료기기에 관한 식약청 승인과정이 요구됨

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- o 차세대 극저자장 MRI 시스템 기술 개발
  - 다채널 MRI 시스템 인서트 및 센서 제작
  - 픽업코일 자속고정 방지 펄스 시퀀스 개발
- o 차세대 뇌자도 시스템 기술 개발
  - 재응축 기술을 이용한 뇌자도 장치 설계
- o 뇌기능 측정/분석기술 개발
  - 온각 자극 유발 뇌자도 측정 및 분석 기술 개발
  - 촉각 자극 유발 뇌자도 측정 및 분석 기술 개발
  - 뇌자도 호환 미각 자극 발생기 제작
  - 미각 자극 유발 뇌자도 측정 기술 개발

### 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항

- o 한국식품연구원의 협력 과제가 새롭게 시작되어 미각 자극 유발 뇌자도 측정 기술 개발 항목이 추가되었음

### 3) 인력양성

- o 석사학위 1인 배출 예정 (UST)

### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- o 뇌자도 임상 활용 연구는 세브란스 병원에 설치된 KRISSMEG 시스템을 이용하여 환자 데이터를 수집하고 진단 및 치료에 활용 분야를 모색함
- o 삼성서울병원의 신경과와 소아청소년과에서 진료를 받는 뇌전증 환자에게 KRISS 원내에 설치된 뇌자도 측정 서비스를 제공하여 뇌전증 진단 및 치료에 활용 가능성을 추구함
- o 뇌인지 응용 연구는 KAIST 바이오뇌공학과, 의과학대학원에 소속되어

있는 뇌과학 연구자들에게 KRISS 원내에서 가동되는 뇌자도 장비 사용 및 측정/분석 지원을 통해 첨단 뇌연구에 활용될 수 있도록 함

- 건양대병원 정신건강의학과와 협력연구를 통해 양측성 안구운동의 기전 연구를 진행함
- KRISS 원내 질량힘센터와 협력을 통해 촉각자극유발 뇌자도 측정 패러다임을 개발하고 촉각인지 반응 연구를 진행함
- 한국식품연구원의 위탁과제를 수주하여 미각 및 후각 유발 뇌자도를 획득하기 위한 자극장치 및 실험 패러다임을 개발함

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 차세대 극저자장 MRI 시스템 기술 개발
  - 픽업코일 자속고정 방지 고자장 사전자화 시스템 개발
  - 인체 측정용 저잡음 다채널 MRI 시스템 개발
- 차세대 뇌자도 시스템 기술 개발
  - 재응축 기술을 이용한 뇌자도 시스템 개발
  - 초전도 차폐 기술을 이용한 뇌자도 시스템 기술 개발
  - 환자 편의성 증대 및 측정시 움직임 최소화를 위한 눕는 방식 헬멧형 듀어 개발
  - 뇌자도 뇌전도 통합 출력 장치 및 기술 개발
- 뇌기능 측정/분석 기술 개발
  - 온각/촉각/미각 유발 뇌자도 측정 및 분석 기술 개발
  - 주파수 성분간 상호 조절 분석기술 개발
  - 사회인지연구 대응 복수 뇌자도 동시측정 기술 개발

### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 한국과학기술연구원(KAIST), 광주과학기술연구원(GIST), 한국식품연구원 등과 뇌자도 기반 협력 연구 진행

3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- o 개방형 복수 뇌자도 기반 사회인지 측정센터 사업 (인문사회과학 융합 연구분야 창출 및 정서인지 관련 사회문제 해결에 기여)

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안): 해당사항 없음

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

년도	학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)	
	박사	석사		단기 (3개월이내)	장기
2016	-	1	1	-	1
2017	1	-	1	1	-
2018	1	-	1	-	-

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
친환경 뇌자도 시스템 개발	10%	30%	100%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
차세대 생체자기공명 측정기술 개발	'10~'18	정 부	5,452	1,098	1,081	1,212	2,424	11,267
		민 간						
		소 계	5,452	1,098	1,081	1,212	2,424	11,267
합 계		정 부	5,452	1,098	1,081	1,212	2,424	11,267
		민 간						
		합 계	5,452	1,098	1,081	1,212	2,424	11,267



## 10. 기대효과

- 기술적 효과 : 국내 타 연구기관에서는 SQUID 시스템 기술을 보유하고 있지 않으므로 정밀측정기술의 극한에 해당하는 극저자장 자기공명 측정 원천기술의 개발시도가 불가능함. 본 사업을 통해 생체자기(심자도 및 뇌자도) 측정기술에서 요구하는 SQUID 시스템의 성능을 한 단계 업그레이드 시키고, 최고 수준의 SQUID 시스템 요소기술을 개발/확보하여 극저자장 자기공명 측정 원천기술을 확보함으로써 새로운 측정 원천기술의 세계적인 경쟁력의 확보가 가능할 것으로 전망함.
- 사회문화적 효과 : 간접적 뇌기능 측정인 fMRI 등의 한계를 넘어 뇌 및 생체기능의 신비를 밝히는 새로운 툴의 개발이 예상되며, 현재 전 세계적 이슈가 되고 있는 에너지, 식품, 안전 분야에의 새로운 측정기술의 개발로 경제 산업적 부가가치 창출 전망됨

## [기초과학연구원]

인지 및 사회성 연구	뇌인지
-------------	-----

### 1. 사업성격 및 활용 범위

※ IBS 기초과학연구단사업은 기초과학 및 기초과학을 기반으로 한 기초연구 수행

#### o 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			

#### o 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매

### 2. 사업개요

#### o 사업목적

- 인간의 의식, 정서 조절, 인지, 사회성까지 아우르는 종합적인 뇌의 작용에 대한 기작을 통합적인 기법을 이용하여 규명

#### o 사업내용

- 행동 자체에 대한 연구보다 행동을 유발하는 뇌의 작용 기작 탐구를 통해 각종 병리 현상, 뇌 인지 기능 장애에 대한 치료 방법 제시
- 의식과 무의식 조절에 대한 뇌의 기전 연구
- 정서 및 인지에 대한 뇌의 기전 연구
- 사회성에 대한 뇌의 기전 연구
- 인지 능력과 관련된 단백질의 기능 연구
- 바이오이미징기술개발을 통한 신경세포 및 동물모델에서 신호전달 단백질의 기능 연구

- 사업활용 최종 목표성과물
  - 뇌 인지 및 사회성 기능 진단 방법 제안
  - 뇌질환 치료를 위한 새로운 방법 제시
- 추진근거 : 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법 제19조
- 사업수행주체 : 미래창조과학부(기초과학(연))
- 총연구기간 : 2012년. 07월 ~ 2017년. 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년. 01월 ~ 2016년. 12월
- 총연구비 : 44,569백만원(정부)
  - '16년도 연구비 : 7,735백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- 정신분열증에 관한 뇌 중측 전전두엽 부위의 병인론 연구
- 순계교배 생쥐 행동 분석을 이용한 공포 공감 관련 유전자 발굴 및 기전 연구
- T형 칼슘 이온 통로 의한 해마 세타파 및 탐험 행동 조절 기전 연구
- 알츠하이머 환자의 특이적 단백질 발굴 및 검증
- 빛으로 세포 내 칼슘 이온 농도를 미세 및 가역적으로 조절하는 기술 개발

##### ② 신규사업선정 실적

- 과제명: 의식, 인지 및 사회성에 대한 뇌의 기전 연구
  - 과제기간: '12.07.01. ~ '16.12.31. (당해년도 : '16.01.01. ~ '16.12.31.)
  - 연구비: 총 연구비:39,461백만원(당해년도 7,735백만원)

##### ③ 실용화연계 실적

- 특허출원
  - P2014-0024KR\_세포배양용 용기 및 그 배양법\_일반출원(한국)

\* 출원번호 10-2014-0113066/ 출원일 : 2014-08-28

④ 인력양성 실적

- o 석사 1명, 박사 2명 배출
- o 취업 1명 (LG전자 미래 IT 융합 연구소)
- o 제15차 KHUPO 프로테오믹스 국제학술대회 우수 포스터상
- o 제 1회 다카라 우수논문상

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- o 마우스 뇌 영역별 글라이콤 지도 작성 및 라이브러리 제작(Mouse Brain Regional Glycome Mapping and Library)
  - 협력기관: 충남대학교
  - 연구예산: 100백만원(연간)
  - 연구기간: '15.01.01. ~ '16.12.31.
- o 장기간 행동실험용 다기능 MEMS 뉴럴 프로브 어레이 개발 (Development of multifunctional MEMS neural probe for chronic application)
  - 협력기관: 한국과학기술연구원
  - 연구예산: 150백만원(연간)
  - 연구기간: '16.01.01. ~ '17.12.31.

〈 학술회의 개최실적 〉

(단위 : 백만원)

구분	명 칭	기술분야	규 모			개최국 (장소)	소요 금액
			기간(일)	참석인원	참가국		
국제	2015 세계 뇌 주간(World Brain Awareness Week)	Brain Science	2015. 3. 13(금) ~ 21(토)	국내외 관련 연구자 약 500명	10개국	서울 대학교	1.5
	8th UK-Korea Neuroscience Symposium	Brain Science	2015.9. 15(화)~16(수)	국내외 관련 연구자 약 200명	한국, 영국	Clare College in Cambridge, UK	11.9
	한국뇌신경과학회 국제학술대회(Brain Conference 2015)	Brain Science	2015.9. 11(금)~12 (토)	국내외 관련 연구자 약 500명	10개국	대구 한국뇌 연구원	7
	International Conference of Korean	Molecular & Cellular Biology	2015. 9.	국내외 관련 연구자500여	-	서울 COEX	4

	Society for Molecular & Cellular Biology		21(월)~23(수)	명			
	AKN2015 (Association of Korean Neuroscientists)	Brain Science	2015.10.19.(월)	국내외 관련 연구자 약 500명	20개국	Congress Plaza Hotel. Chicago, USA	2

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업선 정수
	1			1		

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업 지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
1	1	-	-	-	-	-	-	-

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1	1	-	-	24	67

#### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
2										5

#### 4. 2015년도 평가결과: 해당 없음

※ IBS 연구단 관리지침 제17조에 따라, IBS차원의 연구단 성과평가는 3년마다 실시하되 신규 연구단의 경우 연구단 운영계획서의 연구시작일로부터 5년 후부터 성과평가 실시

#### 5. 성과의 활용 계획: 해당 없음

#### 6. 2016년도 추진계획

- 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
  - 상위 5% 이내 국제학술지에 인지 및 사회성 행동 모델 연구 결과 발표
  - 상위 5% 이내 국제학술지에 인지 및 사회성 행동과 관련된 뇌기전 연구 결과 발표
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당 없음.
- 3) 인력양성
  - KAIST, DIGST, UST와의 협약을 바탕으로 한 박사과정학생 양성: 올해부터 매년 5명 내외로 선발 예정
- 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안: 해당 없음

#### 7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
  - 의식 및 인지에서부터 사회성까지 아우르는 종합적인 뇌의 작용에 대한 유전학적, 신경과학적 기전을 밝힌다.
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안
  - IBS 시냅스 질환 연구단과 협력

o KIST 뇌과학연구소 신경과학센터와 협력

### 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

o 2016년까지의 인지 및 사회성 연구 내용을 바탕으로 유인원 및 인간 연구로 확장

### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

연구시설명	금 액 (백만원)	완공일	연구시설 용도, 연구주제와의 합치성	위치
SPF 청정 동물시설 구축	1,900	2016.2	특정 병원균으로부터 안전한 실험동물 사육 시설로 형질전환 생쥐를 이용한 인지 및 사회성 관련 뇌 기전연구에 필수적임	KAIST E18-3동 2층 (대전 유성구)

### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

o KAIST, DIGST, UST와의 협약을 바탕으로 한 박사과정학생 양성: 올해부터 매년 5명 내외로 선발, 5년후부터 박사인력 지속적 배출

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
인지 및 사회성 연구	'12.07.~'17.12.	정 부	15,435	7,159	6,562	7,735	7,678	44,569
		민 간						
		소 계	15,435	7,159	6,562	7,735	7,678	44,569
합 계		정 부	15,435	7,159	6,562	7,735	7,678	44,569
		민 간						
		합 계	15,435	7,159	6,562	7,735	7,678	44,569

## 10. 기대효과

### o 과학기술적 성과

- 의식 및 인지에 대한 새로운 신경과학적 기전의 규명
- 사회성에 대한 분자, 세포, 회로 및 시스템 수준에서의 이해로 질병 치료의 새로운 메커니즘 개발
- 사이코패스, 주의 결핍, 불안 장애를 치료할 수 있는 표적 물질 및 치료방법 제시
- 사회성과 연관된 정신 질환의 근원 확인 및 치료 방법 모색

### o 사회경제적 성과

- 인간의 사회성을 향상시킬 수 있는 방법에 관한 기초연구지식 축적
- 뇌 신경과학을 넘어 인류학, 사회과학으로의 확장 가능
- 인간의 마음을 읽어내는 기술 개발로 정신장애의 치유 방안을 제시하여 궁극적으로 인류의 삶의 질 향상에 기여



시냅스 뇌질환 연구	뇌신경계질환
------------	--------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

※ IBS 기초과학연구단사업은 기초과학 및 기초과학을 기반으로 한 기초연구 수행

○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
		○		

○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

## 2. 사업개요

○ 사업목적 : 시냅스 단백질 및 뇌정신질환의 핵심기전을 규명

○ 사업내용 : 뇌질환 관련 약물 개발 및 난제해결 가능성을 높이고, 나아가 인간의 사고와 행동의 본질을 이해하여 인류 행복 증진에 기여

- 시냅스 접착 단백질 연구
- 시냅스 신호 핵심단백질 연구
- 자폐 및 주의력 결핍 과잉행동장애 연구
- 의사결정 연구
- 일화적 기억 메커니즘 연구

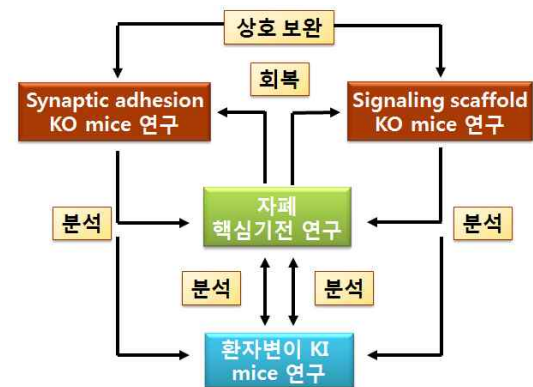
○ 사업활용 최종 목표성과물

- 뇌질환 발병기전 규명, 뇌질환 치료전략 제시, 뇌질환 동물모델

○ 추진근거 : 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법 제19조

○ 사업수행주체 : 미래창조과학부(기초과학(연))

○ 총연구기간 : 2012년. 07월 ~ 2017년. 12월



- '16년도 연구기간 : 2016년. 01월 ~ 2016년. 12월
- o 총연구비 : 42,036백만원(정부)
- '16년도 연구비 : 6,928백만원(정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- o De novo mutations in the motor domain of KIF1A cause cognitive impairment, spastic paraparesis, axonal neuropathy and cerebellar atrophy. (Hum Mutat)
- o NMDA receptor dysfunction in autism spectrum disorders. (Curr Opin Pharma)
- o Dominant transmission of de novo KIF1A motor domain variant underlying pure spastic paraplegia. (Eur J Hum Genet)
- o Social deficits in IRSp53 mutant mice improved by NMDAR and mGluR5 suppression. (Nat Neurosci)
- o Shank3-mutant mice lacking exon 9 show altered excitation / inhibition balance, enhanced rearing, and spatial memory deficit. (Front Cell Neurosci)
- o Synaptic abnormalities and cytoplasmic glutamate receptor aggregates inCntnap2/Caspr2 knockout neurons. (Proc Natl Acad Sci USA)
- o Trans-synaptic zinc mobilization improves social interaction in two mouse models of autism through NMDAR activation. (Nat Commun)
- o Suppression of NMDA receptor function in mice prenatally exposed to valproic acid improves social deficits and repetitive behaviors. (Front Mol Neurosci)
- o 김은준 연구단장, 올해의 KAIST인상 수상

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적

발명의 명칭	출원번호	최초 출원일	출원국가
NMDAR 과잉형 정신질환의 예방 및 치료용 약학적 조성물	10-2014-015290 3	2014.11.05	미국
클리오퀴놀을 포함하는 자폐증 스펙트럼 장애의 치료용 약학적 조성물	10-2015-009156 0	2015.06.26	PCT 미국

④ 인력양성 실적

- KAIST 박사학위 취득(최수연), 기초과학연구원 연구위원
- KAIST 박사학위 취득(Li Yan), 기초과학연구원 연구위원
- 아주대 박사학위 취득(곽신애), 기초과학연구원 연구위원
- KAIST 석사학위 취득(Shubhash Chandra Yadav)
- KAIST 박사학위 취득(이은재), 현대아산병원 의사
- KAIST 박사학위 취득(장세일), 기초과학연구원 연구위원

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

<학술회의 개최실적>

구분	명 칭	기술분야	규 모			개최국 (장소)	소요 금액 (천원)
			기간(일)	참석인원	참가국		
국제	The 8th UK-Korea Neuroscience Symposium	신경과학	2015.09.15-16 (2일)	100 여명	한국, 영국, 미국 등	영국	44,000

## 2) 정량적 연구성과

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업선 정수
	2			2	13 / 27	

## ② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					

## ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
5	1	5			78

## ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
1	2			8				-	-	1

## 4. 2015년도 평가결과: 해당 없음

※ IBS 연구단 관리지침 제17조에 따라, IBS차원의 연구단 성과평가는 3년마다 실시하되  
신규 연구단의 경우 연구단 운영계획서의 연구시작일로부터 5년 후부터 성과평가 실시

## 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	NMDA 수용체의 Zn를 통한 활성화가 자폐증상을 경감시킴을 발견		○		

## 6. 2016년도 추진계획

### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- 뇌정신질환 관련 시냅스유전자 변형생쥐 및 첨단 뇌과학 기법들을 이용하여 자폐, ADHD, 정신분열, 우울증 등 주요 뇌정신질환의 원인 유전자 및 핵심 발병기전을 탐색
- 실시간 신경신호 측정 및 모델링을 이용하여 의사 결정, 학습과 기억, 자폐증의 핵심 기전을 연구
- 최종 목표: 시냅스 뇌정신질환의 핵심기전 이해
- 성과물: 뇌질환 모델 생쥐 및 치료 방법

### 2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당 없음

### 3) 인력양성

- 현재 연구단 참여 석박사 과정생을 중심으로 인력양성 추진

### 4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안: 해당 없음

## 7. 중장기 사업 추진계획

### 1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 뇌정신질환 관련 시냅스유전자 변형생쥐 핵심 발병기전 연구
  - Synaptic adhesion molecule 및 synaptic signaling scaffold 관련 형질 전환 마우스, 환자와 동일한 변이를 가지는 생쥐(knock-in mice)를 분석하여 자폐 등의 뇌정신질환의 발병기전을 분석
- 의사결정 및 일화적 기억의 뇌신경 기전 연구
  - 의사결정에 관여하는 전두피질-기저핵 미세 뇌회로 탐색
  - 자폐, ADHD, 정신분열, 우울증 동물 모델의 의사결정 관련 행동 및 신경신호 특성 규명

### 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안: 해당 없음

### 3) 신규사업 추진계획( '17년 이후): 해당 없음

#### 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

기자재명	금 액 (백만원)	설치일	연구장비 용도, 연구주제와의 합치성	설치장소
고감도 레이저 주사 공초점 현미경(1209)	622	2013 -06-07	새로운 형광 검출기를 채용하여 미약하지만 생체 내부에서 의미 있는 신호를 검출하여 시냅스의 상세 구조를 관찰	KAIST 생명과학과 1209
고감도 레이저 주사 공초점 현미경(2213)	616	2013 -07-31	새로운 형광 검출기를 채용하여 미약하지만 생체 내부에서 의미 있는 신호를 검출하여 시냅스의 상세 구조를 관찰	KAIST 생명과학과 2213
다중 광자 공초점 현미경	575	2013 -06-24	<ul style="list-style-type: none"> <li>다중 광자를 광원으로 사용하여 생체시료에 대한 피해를 최소화하면서 살아있는 세포나 조직을 장시간 관찰</li> <li>신경계 조직의 깊은 곳에 위치한 시냅스를 관찰</li> </ul>	KAIST 생명과학과 2213
초해상력 현미경	331	2013 -04-03	해상도를 20 nm로 개선하여, 기존 광학 기기로 구별할 수 없었던 시냅스 하위구조까지 관찰	KAIST 생명과학과 2213

#### 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- o 연구단 참여 학생을 포함하여 지속적인 석박사학위자 배출 예정

#### 8. 연차별 추진 기술성과: 해당 없음

#### 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
시냅스 뇌질환 연구	`12.08~`17.12	정 부	14,802	5,983	6,353	6,928	7,970	42,036
		민 간						
		소 계	14,802	5,983	6,353	6,928	7,970	42,036
합 계		정 부	14,802	5,983	6,353	6,928	7,970	42,036
		민 간						
		합 계	14,802	5,983	6,353	6,928	7,970	42,036

## 10. 기대효과

### o 과학기술적 성과

- 시냅스 및 뇌신경회로 이상이 뇌질환 발병으로 연결되는 메커니즘 이해
- 시냅스 뇌질환에 관여하는 핵심기전을 발견하고 원리를 이해

### o 사회경제적 성과

- 뇌정신질환 진단 및 약물 개발의 새로운 지식을 제공하여 난제 해결의 단초 마련
- 궁극적으로 인간의 사고와 행동의 본질을 이해함으로써 인류 행복 증진에 기여

기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	뇌인지/뇌신경계질환/ 뇌공학
--------------------	--------------------

## 1. 사업성격 및 활용 범위

※ IBS 기초과학연구단사업은 기초과학 및 기초과학을 기반으로 한 기초연구 수행

### ○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
○				

### ○ 사업 성과물 활용 범위

질병발병 기전 및 타겟 연구	설계/시제품	효능·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

## 2. 사업개요

### ○ 사업목적

- 기능성 자기공명 영상기법 기반 분자, 세포, 조직, 시스템 수준의 다양한 뉴로이미징 연구
- 생리학적 기전 연구를 위한 동물 및 인간의 시스템 신경과학 뉴로이미징 연구

### ○ 사업내용

- 뇌과학 연구만을 위한 MRI 및 영장류 시설 및 프로그램 구축
- 새로운 기능성 MRI 방법론 개발 및 새로운 시각에서 뇌기능 연구
- 영장류를 포함한 기능하는 동물 뇌에서 이미징과 신경세포 활성화도 융합 연구를 통한 뇌기능 기전 연구
- 세계적인 MRI 연구 센터를 구축하여 뇌기능의 기전을 이미징적으로 연구
- 영장류 전용 연구 센터 구축하여 인간의 뇌와 가장 가까운 영장류의 뇌를 연구하여 뇌에 대한 이해
- 기존 기능성 자기공명영상법 (fMRI)에 버금가는 새로운 fMRI 방법론 개발
- 이미징 기반 영장류 및 다른 소동물이 기능을 조절하는 뇌 기전에 대한 융합적 연구

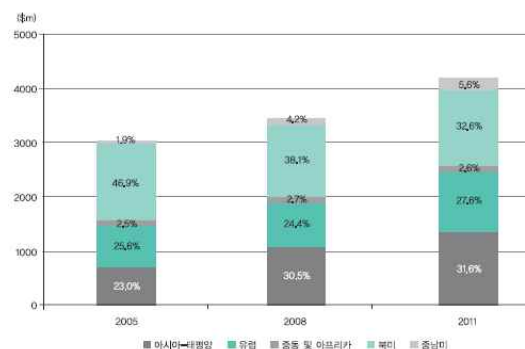


○ 사업활용 최종 목표성과물

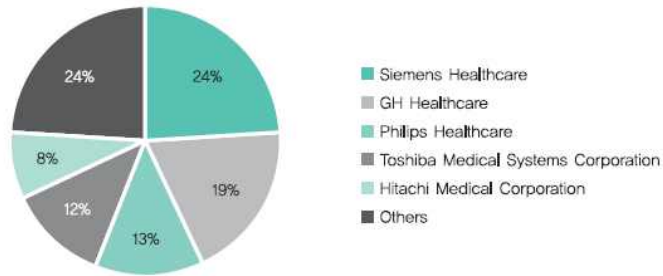
- 의료 영상법 및 영상 분석법의 개발을 통한 “뇌기능 이상 파악 가능 MRI 진단 시스템” 개발

○ 국내외 시장현황

- 뇌기능 이상을 진단하기 위해 fMRI, Brain Imaging 등 새로운 분야에 대한 MRI 수요 증가되고 있는 추세
- 국외 시장현황
  - ✓ 의료진단을 위한 영상 및 정보기술과 SW를 포함한 시스템 통합 등의 솔루션을 제공하는 의료진단기기 중 특히 뇌기능 이상 진단을 위한 MRI 장비 및 기술을 개발하는 주요 국외 대표기업으로 Siemens Healthcare, GE Healthcare, Philips Healthcare 등이 있음
  - ✓ 2011년 시장 규모는 약 42억달러이며, 2018년까지 연평균 6.1% 성장 예상
  - ✓ 중자장 MRI가 60.2%로 대부분을 차지하고 있으나, 시장성장률은 고자장 MRI가 13.2%로 급격한 성장률을 보이고 있음
  - ✓ 대륙별 시장 규모는 북미가 36.2%로 가장 높은 점유율을 가지고 있으며, 시장성장률도 6.9%로 가장 높음 (그림 1 참조)
  - ✓ 기업별 2010년 MRI 시장규모는 Siemens Healthcare가 약 9억 달러로 전세계 시장 규모의 24%를 차지, GE Healthcare가 약 7억 달러로 19%, Philips Healthcare가 약 5억 달러로 13%를 점유함 (그림 2 참조)



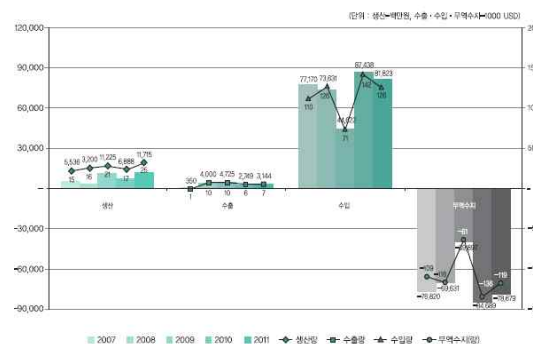
<그림 1> 국가별 MRI 시장 규모, 2005, 2008, 2011 [출처: GlobalData, Companies Annual Reports, US Securities and Exchange Commission (SEC) Filings, Investor Presentations, Earning Call Transcripts, News and Press Releases, Scientific Journals, Trade Associations, Interviews with Industry Experts and Key Opinion Leaders (KOLs)]



<그림 2> 기업별 MRI 시장 규모, 2010 [출처: GlobalData, Siemens Healthcare Inc., GE Healthcare, Toshiba Medical Systems Corporation, Hitachi Medical Corporation, Philips Healthcare and Interviews with Industry Experts and Key Opinion Leaders (KOLs)]

## - 국내 시장현황

- ✓ MRI를 전문으로 개발·제조하는 국내 의료기기 기업으로는 사이메딕스, 아이솔테크놀로지, 메디너스가 있으며 최근 5년간 MRI 국내 생산/수출/수입/무역수지 실적은 그림 3과 같음



<그림 3> 최근 5년간 MRI 국내 생산·수출·수입·무역수지 실적, 2007-2011 [출처: 의료기기 생산·수출·수입·무역수지 실적보고, 식약청, 2012]

- ✓ 국내 MRI 장치의 시장 규모는 2011년 약 990억원으로, 최근 3년간 26.1%로 고성장
- ✓ 수량기준 점유율은 수입 제품이 87%, 금액기준 점유율은 수입 제품이 92%로 외산제품이 대부분을 차지하고 있으며, 수입제품의 단가가 국산 제품의 생산단가보다 약 2배 높음
- ✓ 생산금액은 약 117억원으로 생산량의 5년간 연평균 성장률은 13.6%, 금액의 연평균 성장률은 20.7%이며 주로 중·저자장 MRI 시스템을 생산
- ✓ 수입금액은 약 8,180만달러로 수입량의 5년간 연평균 성장률은 3.5%, 금액의 연평균 성장률은 1.5%이며, 주로 고·중자장 MRI를 수입

- ✓ 수출금액은 약 310만달러로 수출량의 5년간 연평균 성장률은 62.7%, 금액의 연평균 성장률은 73.1%
- 국내 기업은 미래 수요가 높은 고자장 MRI 시스템 개발이 필요하며, MRI 시스템 성능 향상을 위한 기술 연구 필요
- 추진근거 : 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법 제19조
- 사업수행주체 : 미래창조과학부(기초과학(연))
- 총연구기간 : 2013년. 07월 ~ 2017년. 12월
  - '16년도 연구기간 : 2016년. 01월 ~ 2016년. 12월
- 총연구비 : 47,000백만원 (정부)
  - '16년도 연구비 : 8,000백만원 (정부)

### 3. 2015년도 추진실적(주요성과)

#### 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

##### ① 학술논문실적

- Optogenetic fMRI에서 sensory stimulation과 신경혈류 관계의 비교결과를 제시하여 Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism (IF: 5.407)에 게재
- 쥐 olfactory bulb에서 layer의 흥분상태를 측정하여 fMRI가 정확함을 증명하는 초고해상도 fMRI 연구를 Journal of Neuroscience (IF: 6.334)에 게재
- 혈관뇌장벽 투과 펩타이드 기반 약물전달 시스템 및 이를 이용한 중추신경계 염증질환 치료 신약후보물질을 개발하여 Nature Communications 게재 (IF: 11.47)
- Impedance를 최소화 할 수 있는 기술인 나노 구조물의 용이한 제작이 가능한 몰드개발을 통해 ACS Applied Materials and Interfaces에 게재 (IF: 6.723) 등 유수 국제학술지에 총 17편의 논문게재
- 대한의용생체공학회에서 연구성과를 발표하여 최우수 의공학 이미지상 1회 수상

## ② 신규사업선정 실적

- o 사업주관부처: 미래창조과학부
- o 총괄과제명 (세부과제명): 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구 (신경물리학 및 신경화학)
- o 총 연구기간: 2013년 7월 ~ 2017년 12월
- o 총연구비: 47,000백만원
- o 당해연도 연구비: 8,000백만원

## ③ 실용화연계 실적

- o 장기적으로 생체 내 이미징을 가능하게 하는 chronic 이식 기술 개발하여 국내 특허 출원 1건 (특허명: “뇌신경 시스템 모니터링 생체 내 물질 전달을 위한 두개골 대용물 및 이의 용도”, 출원번호: 10-2015-0034628, 출원일: 2015.03.12)

## ④ 인력양성 실적

- o 석사 학위 2명 취득 후 전원 취업, 박사 학위 1명 취득(성균관대) 후 본 연구단 (뇌과학이미징연구단, IBS) 박사후연구원으로 취업
- o 학부연구생 (학석연계과정)에게 연구주제를 선정해주고 지속적인 연구지도 및 지원을 통해 2015년 ‘대학생 창의융합형 연구과제’에 선정
- o 신약개발 바이오이미징 전문가 양성교육에서 1명 연수 (연수자: 김윤복, 연수기관: 대구 경북첨단의료산업진흥재단 실험동물센터), 독일 BRUKER ParaVision 1명(연수자: 이준성, 연수기관: 독일 BRUKER) 및 BRUKER ParaVision programming training course에 1명 연수(연수자: 이정택, 연수기관: 독일 BRUKER) 등 총 3명의 단기 교육연수 지원
- o 세계수준의 연구성과 창출과 새로운 연구분야 발굴을 위해 글로벌 BME 학부생 연구장학생 프로그램인 팀연구프로젝트를 통해 연구단에서 연구지도 및 재원을 지원함으로써 잠재력과 연구역량이 탁월한 차세대 연구리더가 될 수 있도록 인력양성 프로그램 수행

## ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

### ○ 국제협력기반 구축

구분	공동연구	
	상대기관	공동연구 내용
1	University of Minnesota, Center for Magnetic Resonance Research	The analytical solution of the hyperbolic secant pulse and a new ultrafast phase-based B1 mapping method
2	University of Pittsburgh	후각 실험을 통한 fMRI의 정확성 연구

### ○ 국내학술대회개최

구분	명 칭	기술분야	규 모			개최국 (장소)
			기간(일)	참석인원	참가국	
국내	2015 IBS Conference: Nano Science & Neuroimaging	Neuroimaging	2015.09.10	150명	대한 민국	대한민국 (수원, 성균관대학교)
	IBS Workshop on Advances in MRI	MR	2015.10.29	120명	대한 민국	대한민국 (수원, 성균관대학교)
	뇌과학이미징연구단 Winter Workshop 2015	MR 물리 공학, 뇌신경혈류커플링, 뇌공학, 시스템 신경과학, 계산 신경과학	2015.12.27 ~ 2015.12.29	100명	대한 민국	대한민국 (강촌, GS 엘리시안 강촌 리조트)

### ○ 국제학술대회개최

구분	명 칭	기술분야	규 모			개최국 (장소)
			기간(일)	참석 인원	참가국	
국제	The 8 <sup>th</sup> UK-Korea Neuroscience Symposium	Neuroscience	2015.09.15. ~ 2015.09.16	30명	영국, 대한민국	영국 (Clare College in Cambridge)

## 2) 정량적 연구성과

### ① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

논 문						
IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	상위 1% 학술지 논문수	상위 5% 학술지 논문수	상위 10% 학술지 논문수	JCR 학술지 (당해연도 논문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업선 정수
1	2	1	1	1	24/44	

### ② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
1								

### ③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1	2	3	3		105

### ④ 국내협력 및 국제교류 성과

국내 협력 (공동연구현황)				국제 협력 (공동연구현황)				국제교류		
학	연	산	병	학	연	산	병	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
건수				건수				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
										1

#### 4. 2015년도 평가결과: 해당 없음

※ IBS 연구단 관리지침 제17조에 따라, IBS차원의 연구단 성과평가는 3년마다 실시하되 신규 연구단의 경우 연구단 운영계획서의 연구시작일로부터 5년 후부터 성과평가 실시

#### 5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	광유전학적 자극 기반 신경활성도 연구	○			
	초해상도 fMRI 기반 신경활성도 연구	○			

##### o 활용내용

- 의료 영상법 및 영상 분석법의 개발을 통해 뇌기능 이상을 파악 할 수 있는 MRI 진단 시스템에 활용

#### 6. 2016년도 추진계획

##### 1) '16년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

##### o 연구개발

- 뇌의 해부학적/생리학적/기능적 MRI 개발 및 응용
- 다중-이미징 기반 뇌의 신경혈관연접 기전 및 조절인자들의 생리학적/신경생물학적 연구
- 뇌의 생리적 활성도/병리적 이상의 광학 및 전기화학 기반 측정, 조절 뇌공학 툴 제시
- 청각/습관행동/주의과정에 대한 뇌 신경 생리학적 기전과 회로 연구
- 휴먼/동물용 MRI 영상처리 최적 프로토콜 확립 및 광학영상 처리기법 개발

##### o 최종목표/성과물

- 뇌의 해부학적/생리학적/기능적 MRI 기술
- 다중-이미징 기반 뇌의 신경혈관연접 기전 규명
- 뇌의 생리적 활성도/병리적 이상의 측정, 조절 뇌공학 툴

- 청각/습관행동/주의과정에 대한 뇌신경 생리학적 기전과 회로 규명
- 휴먼/동물용 MRI 영상처리 최적 프로토콜

2) '16년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항: 해당 없음

3) 인력양성

- o 2명 이상의 석/박사 학위 취득 계획
- o 학부 인턴학생에게 연구주제 선정 및 지도를 통해 석사과정에 진학할 수 있도록 계획
- o 매년 석/박사과정 학생 '글로벌 박사 양성사업 (GPF)' 에 선정되도록 지도 계획
- o 연구단 석박사 학생 및 연구교수들에게 우수 국외대학에 장단기 연수지원 계획

4) 산,학,연,병 연계 협력 연구방안

- o 신경혈류연접 기전관련 Harvard 대학과 국제공동연구 개시
- o MRI를 이용한 사람과 동물의 뇌구조 및 기능 연구분야에서 서울대 전자과, 아주대 뇌과학과, 삼성서울병원, University of Pittsburgh 등 국내외 학, 병 연계 협력연구 진행 계획
- o 영장류를 이용한 뇌신경 메커니즘 연구분야와 공동연구 계획

## 7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- o 21세기의 최대 관심사로 떠오른 생의학 분야에서 특히 뇌과학/뇌질환과 관련된 연구를 육성하기 위해서 첨단 이미징 시스템의 개발과 동시에 새로운 방법론 제시
- o 아시아 전체의 뉴로이미징 연구의 중심지로 부각되어 세계의 시스템 뉴로이미징 연구의 허브로 발전 기틀 마련
- o 지속적으로 우수한 연구진을 영입하기 위한 연구 인프라 구축
- o 차세대형 인재를 육성하기 위해 창조적 연구프로그램을 개발, 신세대 시스템 뇌영상/뇌과학자들에게 마음껏 연구를 수행하고 뇌에 대한 이해를 새로운 방법으로 진보할 수 있는 바탕을 마련하고, 다양한 분야의 학생들을 영입



- 학생들을 위한 뉴로이미징 여름학교와 국제 교환 학생 프로그램을 개발하여 다양한 분야에서 차세대 신경과학자 육성

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안: 해당 없음

3) 신규사업 추진계획( '17년 이후)

- 사업주관부처: 미래창조과학부
- 총괄과제명 (세부과제명): 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구 (신경물리학 및 신경화학)
- 총 연구기간: 2013년 7월 ~ 2017년 12월
- IBS 선정당시 제출한 연구계획에 맞춰 연구개발 수행

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) ※ 1억원 이상 주요장비

- 장비 구축 현황

기자재명	금 액 (백만원)	설치일	연구장비 용도, 연구주제와의 합치성	설치장소
Multiphoton Confocal Microscope	1,023	2013.12.30	살아있는 동물의 뇌로부터 수마이크로미터( $\mu\text{m}$ ) 단위의 신경세포 돌기형태의 변화와 신경세포내 물질이동 등을 측정 가능한 초고감도, 초고속 다광자 공초점 현미경으로 살아있는 동물의 뇌세포를 1마이크로미터 이하의 해상력으로 실시간 이미징 할 수 있는 유일한 장비임	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86255호
Super Resolution Confocal Microscope	900	2013.12.30	살아있는 세포 및 조직을 형광물질로 염색하여 세포내의 신호전달물질의 실시간 분석이나 세포내에서 발현된 단백질의 분석 및 이미지를 얻을 수 있어 형태학, 세포학, 신경학 등 생물 및 생화학적 분야에 부합하는 현미경	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86251호
Large Scale Superzoom Confocal Microscope	351	2014.07.09	마우스 동물의 뇌 전체에 분포하는 형광 발현 연구, 여러 절편의 뇌조직 동시에(마우스 뇌 조직 4-6장) 한 장의 이미지로 영상하여 정확히 동일한 이미징 조건에서 직접 비교 연구, 동물 뇌 전체의 혈관 구조	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86251호

			연구, 뇌혈관 및 신경세포의 뇌 전체 상호 네트워크 연결 연구, 중추신경에서 말초신경까지 동시 연구, 마우스 배아전체 크기 형광 발현 이미징, 배에서 성체가 되는 생명과정의 연구, 세포성장 및 그룹화 과정 연구, 단일 뇌줄기 세포의 neurosphere로 성장 연구, 장기 내의 세포 분화 등의 연구, 전체 성체의 유전적 결함의 조사, in vivo 실험의 4D 과정의 연구 등에 적합한 장비임	
9.4T animal MRI (자기공명 영상장치)	3,330	2015.08.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마그넷 구경이 30cm이고 사용가능한 공간의 지름이 20cm이므로 중소동물에 적합함</li> <li>- 중소동물을 대상으로 하는 자기공명영상 응용기술 개발 단계에서 고자장 자기공명영상장치의 필요성이 강조되고 있음</li> </ul>	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86143호
15.2T animal MRI (자기공명 영상장치)	3,250	2015.08.19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 초고자장의 장비는 특히 신호 대 잡음비 (Signal to Noise ratio : SNR)와 대조 대 잡음비 (Contrast to Noise ratio : CNR)의 이득에 큰 장점을 가짐</li> <li>- 초고자장 시스템은 생리적인 기능에 연관된 작은 자기공명신호를 찾아내기 위한 높은 SNR과 CNR을 얻는데 있어 굉장히 중요한 장비임</li> </ul>	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86145호
3.0T human MRI (자기공명 영상장치)	3,150	2015.09.17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사람의 뇌의 해부학적/기능적 특성을 하나의 장비로 동시에 측정 가능하므로 가장 흔히 사용되는 장비임</li> <li>- 특히 뇌기능을 가시화할 수 있는 능력으로 인해 인지과학 또는 신경과학의 연구에 없어서는 안 될 중요한 장비임</li> </ul>	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86138호
Cage&Rack Washer	195	2015.10.30	실험동물 사육을 위한 Cage와 이를 세척하기 위한 Washer로 동물을 이용한 연구를 하기 위해서는 필수적으로 보유해야 할 기초 장비임	성균관대 N센터 뇌과학이미징 연구단 86B231

o 장비 구축 계획

구분 (장비/ 시설)	품명	규격	단위	단가	수량	금액(원)
장비	극초단파 광자극 현미경	- Average power @ 800 nm: 3W 이상 - 조절 파장의 범위가 700~1000 nm 이상 - Pulse prechirper 포함	ea	408,000,000	1	408,000,000
장비	극초단파 펄스레이저	- 펄스 레이저의 출력단을 둘로 나누고 독립적 셔터로 조절 - 듀얼 스캐너를 통한 광자극 및 영상의 독립적 조절 - GaAsP 디텍터가 3기 이상	ea	183,000,000	1	183,000,000
합 계						591,000,000

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

o 인력양성현황 (2015년)

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1	2	3	3		105

o 인력양성 계획

- 생명현상 및 질병의 원인에 대한 근본적인 해석, 뇌의 메커니즘 규명 및 창의적인 생체분자 디자인 등의 연구분야 개척을 통한 세계최고수준의 바이오 분야 전문인력 양성
- 국내외 우수 바이오/메디컬 연구 분야 대학, 연구기관 및 산업체와 공동/협력연구에 석/박사 학생참여 통해 산학연 취업 기회 확대 계획
- 매차년도 2명 이상의 석/박사 학위 배출 계획
- 학부 인턴학생에게 연구주제 선정 및 지도를 통해 석사과정에 진학할 수 있도록 계획

## 8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	15년 결과/성과물	16년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌기능 이상 파악 가능 MRI 진단 시스템	0%	10%	30%

## 9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2014년 실적	2015년 실적	2016년 계획	2017년 이후	합계
기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	`13.07~`17.12	정 부	7,000	12,000	11,000	8,000	9,000	47,000
		민 간						
		소 계	7,000	12,000	11,000	8,000	9,000	47,000
합 계		정 부	7,000	12,000	11,000	8,000	9,000	47,000
		민 간						
		합 계	7,000	12,000	11,000	8,000	9,000	47,000

## 10. 기대효과

### ○ 과학기술적 효과

- 연구단 첨단 시설은 아시아의 시스템 뇌과학 분야의 주요 연구 기관으로 자리 매김하여, 아시아의 기능뇌영상 분야의 지휘본부가 될 수 있을 것
- 본 연구단의 최첨단 뇌영상 장비들을 이용하여 국내외의 훌륭한 과학자들의 기술적인 지원 및 수리통계학적인 체계적인 분석들이 제공 된다면, 국내의 인간 인지신경과학 분야의 연구역량 강화
- 광범위한 의료분야 뿐만 아니라 국내의 기초 의·약학 분야에 강력한 동행자가 되어, 세계적인 경쟁에 각축장인 신약개발 및 치료법 개발 연구를 지원할 수 있는 첨단 뇌영상 장비 및 연구 환경을 제공

o 사회경제적 효과

- 국내외의 뇌과학자들을 영입하여, 전문 시스템 뇌과학자로 양성하여 국내 시스템 뇌과학 분야의 인력 기반을 구축하는 유일한 연구기관이 될 것으로 기대
- 한국의 뇌과학 분야를 분자 단위부터 통합적인 뇌의 이해를 연구함으로서 궁극적인 기초과학의 의문점들을 해결하는 것뿐 만아니라, 아직도 밝혀지지 않은 많은 뇌질환의 기전 및 치료법 개발까지 아우르는 세계적인 뇌과학 연구 분야 리드