

2015. 7.



미래창조과학부



교육부
Ministry of Education



산업통상자원부
MINISTRY OF TRADE, INDUSTRY & ENERGY
MOTIE



보건복지부
MINISTRY OF HEALTH & WELFARE

contents

목 차

I. 계획수립의 배경	1
① 추진 배경	3
② 추진 체계	4
③ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획의 개요	5
④ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획에 따른 현황	8
II. 2014년도 추진실적 및 성과	11
① 추진 실적	13
② 연구개발 성과	15
III. 국내외 뇌연구 동향	17
① 해외 뇌연구 동향	19
② 국내 뇌연구 동향	24
IV. 2015년도 추진계획	27
① 추진전략별 '15년도 세부 추진계획	29
② 투자 계획	30
③ 뇌연구 추진 종합조정 및 제도개선 추진	32
④ 부처·기관별 추진계획	33
⑤ 시사점 및 향후 방향	41
⑥ 수립절차 및 일정	43
참고자료	44
① 2014년도 주요 연구개발성과	44
② 부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획	61
부록 : 2015년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용	63



I . 계획수립의 배경

•
•
•

① 추진 배경

② 추진 체계

③ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획의 개요

④ 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획에 따른 현황

I

계획수립의 배경

1

추진 배경

□ 추진 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
- '14.4월 : 2014년도 뇌연구촉진시행계획('14) 수립

□ 추진 방향

- 제2차 뇌연구촉진 2단계('13~'17) 기본계획에서 제시된 주요 과제들의 충실한 실행을 위해 부처별 중점 추진방향 및 사업들을 포괄하여 2015년도 시행계획 수립

2 추진 체계

□ 추진 절차



□ 관계부처별 역할(뇌연구 촉진법 제14조)

부 처	역 할
미래창조과학부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본계획의 수립과 시행계획 수립의 지원 및 조정 ○ 뇌 관련 기초기술 및 첨단기술의 개발 ○ 유용한 연구결과의 이용 및 보전을 위한 연구의 지원 ○ 공공적 성격의 뇌연구 지원체제 육성 ○ 뇌연구 결과를 정보·통신 등의 분야에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발과 개발기술의 산업화 촉진 ○ 뇌연구 분야 투자방향 설정, 주요 R&D의 중기 재정소요 검토, 예산 배분·조정 및 성과평가
교육부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 뇌분야 연구를 촉진하기 위한 전문 인력의 양성과 뇌과학 기초분야의 연구 지원 <ul style="list-style-type: none"> ※ 미래창조과학부장관과 사전 협의 ○ 기본계획 수립을 위하여 소관별로 뇌연구 실적과 뇌연구 촉진을 위한 연차별 계획을 미래창조과학부에 제출 ○ 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획 수립·시행
산업통상자원부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 뇌연구 결과를 생산 및 산업 공정 등의 분야에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발과 개발기술의 산업화 촉진 ○ 기본계획 수립을 위하여 소관별로 뇌연구 실적과 뇌연구 촉진을 위한 연차별 계획을 미래창조과학부에 제출 ○ 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획 수립·시행
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보건·의료 등에 관련되는 뇌의약 연구와 그 결과의 응용기술 개발 및 개발기술의 산업화 촉진 ○ 기본계획 수립을 위하여 소관별로 뇌연구 실적과 뇌연구 촉진을 위한 연차별 계획을 미래창조과학부에 제출 ○ 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획 수립·시행

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 관련의약품 및 기기시장 포함 추정치

***기술료, 기술이전 및 기업창업 등

추진
전략

R&D 핵심역량
강화의 가속화

전략적 투자를 통한
원천기술 확보
경쟁력제고를 위한
전문인력양성
국제공동연구 및 협력
내실화

연구개발
시스템 제도화

연구개발지원체계
효율화
뇌연구 관련네트워크
강화

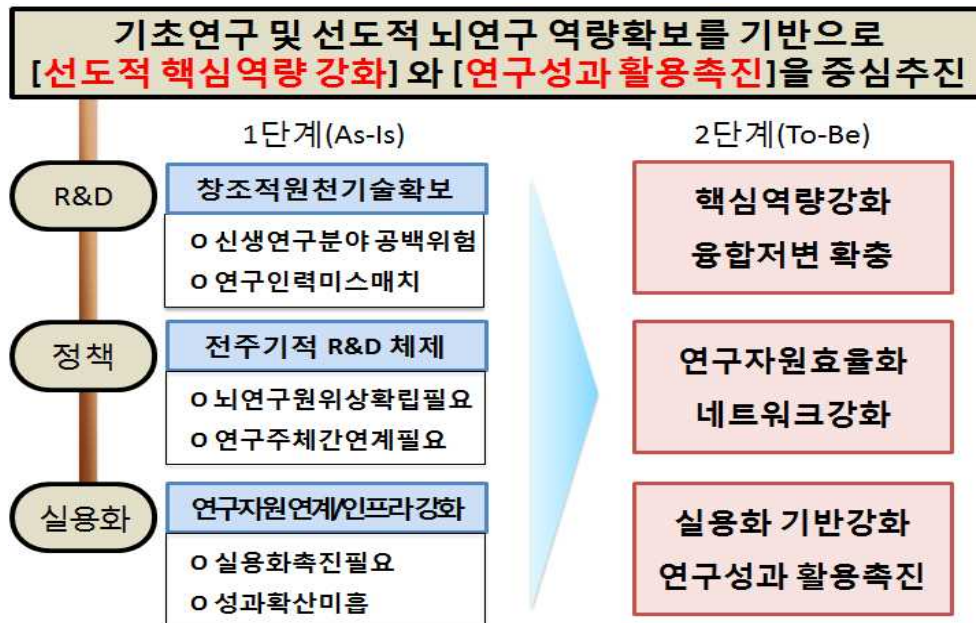
실용화 촉진 및
연구개발 성과 확산

뇌연구 자원연계 및
실용화촉진
뇌연구 성과 확산

실천
과제

□ 2단계 기본계획 중점 방향

<2단계 기본계획 중점 방향>



□ 2단계 기본계획 추진 전략 및 실천 과제

【전략 1】 “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

【전략 2】 “연구개발시스템 제도화”를 위해 ①연구개발 지원체제 효율화 및 ②뇌연구 관련 네트워크 강화 등 2대 실천과제 추진

【전략 3】 “실용화 촉진 및 연구개발 성과 확산”을 위해 ①뇌연구 자원 연계 및 실용화 촉진 및 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(국고)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 사업단 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 기본계획에 따른 현황

		'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) ①관계 중앙행정기관의 장은 기본계획에 따라 매년 뇌연구촉진시행계획(이하 "시행계획"이라 한다)을 수립하고 시행하여야 한다.

②관계 중앙행정기관의 장은 시행계획을 수립하려면 미리 미래창조과학부장관과 협의하여야 한다.

③미래창조과학부장관은 필요하면 시행계획의 수립에 필요한 기본지침을 작성하여 관계 중앙행정기관의 장에게 통보할 수 있다.

④시행계획의 수립 및 그 시행에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제 14조 (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. 2014년도 추진실적 및 성과

•
•
•

① 추진 실적

② 연구개발 성과

II

2014년도 추진실적 및 성과

1

추진 실적

정부투자

- 총 투자액 1,045억원('14년도 계획 대비 -2.6% 감소)
※ '14년 투자계획 : 1,073억원

연구개발
성과

- 논문 성과(SCI 논문 DB 기준)
 - IF20 이상 및 IF100이상의 상위 1%~10% 이내급 게재 논문 수는 총 129건
- 특허 성과
 - 국내출원대비 등록률 59.9%로 '14년 대비 17.9% 감소 (국내출원 156건, 등록 90건)
 - 국외출원 45건('14년 대비 13.5%감소), 등록 10건('14년 대비 37.5%감소)

시설 및
기반구축

- 총 투자액 6,591백만원
※ 한국뇌연구원(국가뇌조직은행, 실험동물실 등) 구축

인력양성

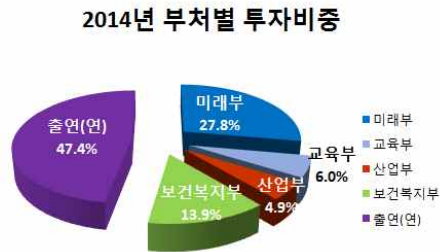
- 연구과제 총 참여인력 2,426명
- 우수인력(석·박사) 배출 총 310 명
 - 박사학위 113명, 석사학위 197명
- 인력 국제교류 총 66명
 - 해외연구자 유치 51명,
 - 국내연구자 해외파견 15명
- 국제학술회의 개최건수 24건

※ 추진 실적은 관계부처와 출연(연) 등에서 제출한 2014년도 추진실적을 총괄 집계한 결과임

□ (투자실적) '14년도 뇌연구 분야 총 투자액 : 105,354백만원

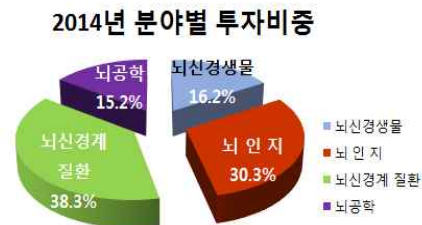
○ 부처별 투자비중

- 미래창조과학부 75.2% (79,237백만원)
 - ※ 출연(연) 47.4% (49,982백만원)
- 보건복지부 13.9% (14,643백만원)
- 교육부 6.0% (6,301백만원)
- 산업통상자원부 4.9% (5,173백만원) 순



○ 분야별 투자비중

- 뇌신경계질환 38.3% (40,383백만원)
- 뇌인지 30.3% (31,950백만원)
- 뇌신경생물 16.2% (17,100백만원)
- 뇌공학 15.2% (15,921백만원) 순



< 2014년도 뇌연구 투자실적 >

(단위 : 백만원)

부처 \ 분야	뇌신경생물	뇌인지	뇌신경계질환	뇌공학	계
미래창조과학부 (출연연)	15,586 (5,096)	30,661 (24,406)	23,979 (17,725)	9,011 (2,756)	79,237 (49,982)
보건복지부	-	-	14,643	-	14,643
교육부	1,514	1,290	1,761	1,738	6,301
산업통상자원부	-	-	-	5173	5,173
합 계	17,100	31,950	40,383	15,921	105,354

2

연구개발 성과

1) 연구개발

□ 논문 성과

- IF20 및 IF10 이상의 상위 1%~10% 이내급 게재 논문 수는 총 129건
 - 미래창조과학부 106건(출연연 56건), 보건복지부 14건, 교육부 9건
 - IF20이상 학술지 논문 수 총 7건, IF10이상 논문 수 총 38건
- ※ 미래창조과학부, 보건복지부 2개의 부처가 전체의 93%(120건)

□ 특허 성과

- 국내출원 156건, 국내 등록 94건으로 국내출원 대비 등록률은 59.9% 수준
- 국외출원 45건, 국외 등록 10건으로 국외출원 대비 등록률은 22.2% 수준

□ 인력양성

- 총 참여 연구 인력 : 2,426명
- 우수인력 배출 : 박사 113명, 석사 197명 학위취득자 배출
- 국제교류 인력 : 총 66명
 - 해외연구자 유치 51명, 국내연구자 해외파견 15명
- 국제학술회의 개최건수 : 24건

2) 시설 및 기반구축

- 한국뇌연구원 연구장비, 국가뇌조직은행, 실험동물실 및 정보시스템 구축
총 6,591백만원

< 2014년도 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 %	10 %							
미래부	62	27	12	5	3 2 10		14 21	6118** / 86911	-	-	-	50	88	762
복지부	10	6	3	2	- - 1		6 7	230/ 417	-	-	-	23	41	1193
교육부	49	35	13	1	1 - 1		5 2	304/ 304	1	2	40	14	57	138
산업부	16	9	-	0	- - -		- -	-	4	4	42	-	-	124
KIST	8	5	5	2	1 - 4		6 8	34/54	-	-	-	19	9	112
한국뇌 연구원	-	-	-	-	- 5 3		1 -	9/16	-	-	-	-	-	35
생명연	2	3	1	-	- - -		- -	7/9	-	-	-	-	1	10
표준연	8	9	11	-	- - -		- -	11/22	-	-	-	-	-	17
한의학 연구원	-	-	-	-	- - -		- -	-	-	-	-	-	-	-
IBS	2	-	-	-	2 - 5		6 15	11/16	-	-	-	7	1	35
합계	157	94	45	10	7 7 24		38 53	6724/ 87749	5	6	82	113	197	2,426

* 당해연도 논문수/사업총 논문누적수 / **연구재단과제 뇌관련 포함된 총논문수



Ⅲ. 국내외 뇌연구 동향

•
•
•

① 해외 뇌연구 동향

② 국내 뇌연구 동향

III

국내외 뇌연구 동향

1

해외 뇌연구 동향

□ 미국

- 1990년에 「뇌의 10년(Decade of the Brain)」을 추진, 세계 1위의 기술역량으로 연구개발을 선도
 - 2013년 버락 오바마 행정부는 “**Brain Initiative**” 프로젝트를 통해 뇌연구분야 기초과학에 대대적으로 지원

(연구개발 정책)

- 2004~2005년 : 뇌연구를 위한 연구방법, 연구자원 등 연구기반 확충
- 2006~2008년 : 신경퇴행, 신경발생, 신경가소성 연구 등 특정 연구분야에 집중역량 투입
- 2009~2010년 : NIH Blueprint for Neuroscience를 통한 뇌신경 과학지원방향(Grand challenge) 설정 및 대규모 예산편성
 - ※ Blueprint Grand Challenge를 통해 통증 연구('09), 신경계 질환을 위한 신약 개발 전임상개발('10) 등 중점지원
- 2013. 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 30억 달러 (한화 3조2천억원) 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(2009~2010) : 일회적 통증이 만성통증으로 전이되는 과정 연구
 - 신경병리학적 통증모델(2010) : 신경병리학적 통증모델 및 시스템 개발
 - 신경계 질환을 위한 신약개발(2010~2011) : 후보물질의 전임상 지원
 - Brain Initiative 프로젝트(2013) : 인간의 두뇌작용을 연구하고 뇌 활동의 포괄적인 지도 작성 연구 지원
- “국가 알츠하이머 프로젝트 법 (National Alzheimer Project Act Law)” (‘11.1.4 제정)
 - ※ 일몰법으로 2025. 12. 31까지 효력. 국가의 알츠하이머 극복 계획을 수립함으로써 조기진단, 치료, 예방, 환자 돌봄까지의 연구 및 서비스 지원

(정부 예산)

- '14년 미국 NIH의 총 예산은 311억 달러이며, 이 중 신경과학 관련 연구비는 50억 달러
 - ※ 치매연구(8억달러), 혁신신경과학기술(4억달러) 등
- '13년 "Brain Initiative(Brain Activity Map)" 프로젝트는 향후 10년 30억달러(한화 3조 2천억원) 지원 예정
 - ※ 2014년도(4천억달러)

□ 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

<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)
 - ※ 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
- 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(국립 생명과학연구소)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 “Bernstein 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 (1997~2016년)”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
- 2009년 문부과학성이 내놓은 '뇌과학 연구 기본 구상'에 따라 뇌 연구에 매년 약 300억엔 규모로 지원
- 2004년부터는 융합적 뇌연구 수행을 위하여 통합뇌 및 계산뇌 프로그램을 출범하고 NT, IT 등의 학제간 협력연구를 강화
- 2014년 마모셋 원숭이의 뇌지도 작성 사업위한 Brain/MINDS 프로젝트 추진 계획
 - ※ 1차년 30억엔, 2차년 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

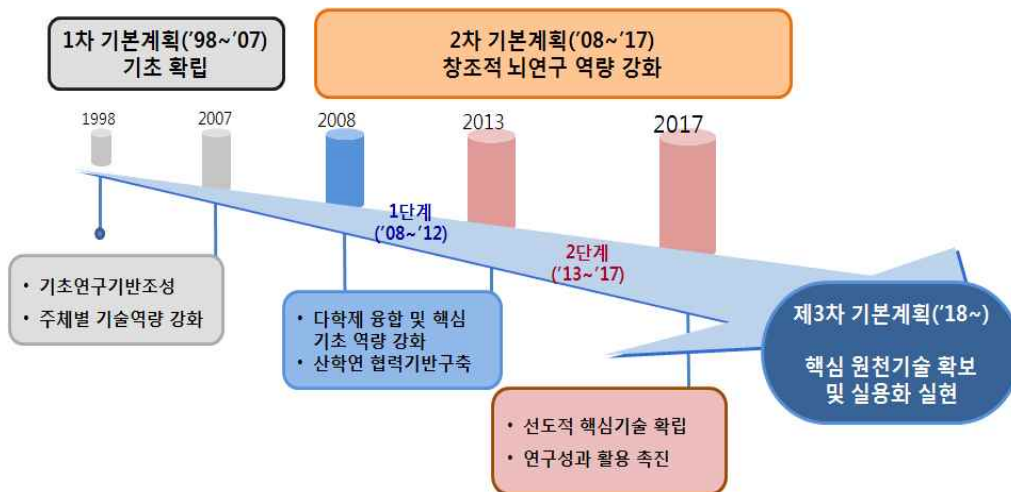
< 주요 국가별 뇌연구 시스템 비교 >

구분	미 국	영 국	일 본	한 국
정 책 수 립	<ul style="list-style-type: none"> Decade of Brain ('90) - NIH주도 뇌연구추진 국가알츠하이머 프로젝트법 (National Alzheimer Project Act: NAPA)' 제정('11) Brain Initiative('13) - 국가 주도 뇌연구 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 연구기관공동 프로젝트 추진('07~'11) - 7개 council참여 "Ageing brain" - 다학제 연구센터 설립계획 추진 국제협력 네트워크 및 중개연구 강화 국제유도만능줄기세포 (ips) 은행 설립 	<ul style="list-style-type: none"> 뇌의 세기('96) 뇌 연구개발에 대한 장기적 구상('97) 뇌과학연구 르네상스('07) 뇌과학연구 전략추진 프로그램('08) Brain/MINDS 프로젝트 추진('14) 	<ul style="list-style-type: none"> 뇌연구촉진법('98) 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획 수립 추진 ('13~'17) 국가뇌연구 발전 로드맵('08) 국가 뇌연구 컨트롤타워 운영('15)
투 자 규 모	50억달러('14) (보건예산 16%)	1억7,580만파운드('13) (보건예산 20.8%)	약 3백억엔('10)/(BT 예산 7%) ※ Brain/MINDS(1차 30억엔, 2차 40억엔)	1,045억원('14) (BT 예산 4.5%)
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	생명공학융합 정책심의회

2 국내 뇌연구 동향

- 1차 뇌연구 촉진을 통한 기반을 바탕으로 뇌연구 선진국 추격을 위한 다양한 육성 정책 추진
- 뇌연구 지원은 2014년 전부처 총 1,045억원 이루어져 전체 생명공학 분야 예산 총 2조 3천억원의 4.5% 투자
 - ※ 생명공학 관련예산 중 뇌과학 예산 비중 : 미국(16%), 일본(7%), 영국(20.8%)
- 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

- 2012년 수립된 제2차('13~'17) 생명공학육성기본계획 2단계에서 향후 집중적으로 지원할 원천기술로 뇌연구 선정
 - 신규 태동기 기술과 신산업 창출을 위한 핵심기술로서 뇌연구 중요성 인식

- (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
- 세계 수준의 연구센터 사업(World Class Institute: WCI)의 일환으로 KIST 기능커넥토믹스연구단 설립 및 운영('09~'14년)
 - * 연구비 70억/년 지원 및 사업종료 후 부처이관 사업 전환

□ 한국뇌연구원 및 KIST 뇌과학연구소 설립('11) 및 기초과학연구원(IBS)내 뇌과학 연구단 선정('12) 등 대형 뇌 연구 집단 형성

- 국가기반 뇌연구소 출범, 정부출연연 최초의 강소형 전문연구소 설립 및 우수 연구집단 집중지원프로그램을 통하여 전주기적 뇌 연구 지원체계 강화
- 다변화된 뇌연구 주체간 네트워크 형성을 통한 시너지 기대

< 정부 뇌연구 투자의 세부분야별 분포('07~'14) >

(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%)	15,922 (15.1%)		105,354 (100%)

※ 자료 : 「뇌연구촉진시행계획」



IV. 2015년도 추진계획

•
•
•

① 추진전략별 '15년도 세부 추진계획

② 투자 계획

③ 뇌연구 추진 종합조정 및 제도개선 추진

④ 부처·기관별 추진계획

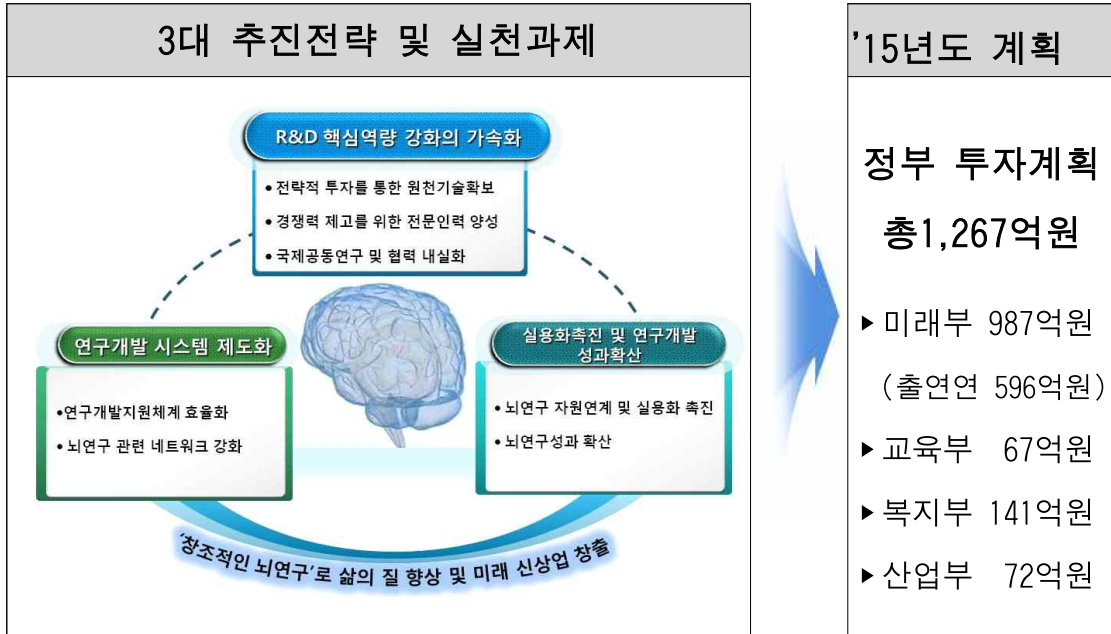
⑤ 시사점 및 향후 방향

⑥ 수립절차 및 일정

IV

2015년도 추진계획

1 추진전략별 '15년도 세부 추진계획



< 부처/전략별 2015년 투자계획 >

(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)	55,784 (28,780)	15,271 (15,271)	27,617 (15,581)	98,672 (59,632)
교육부	6,668			6,668
보건복지부	14,111			14,111
산업통상자원부			7,199	7,199
합계	76,563	15,271	34,816	126,650

2 투자 계획

1) '15년도 투자규모

□ (총괄) ('14) 105,354백만원 → ('15) 126,650백만원(20.2% 증가)

(부처별) 미래창조과학부가 전체의 77.9%(98,672백만원)*를 담당하며, 보건복지부 11.1%(14,111백만원), 산업통상자원부 5.7%(7,199백만원), 교육부 5.3%(6,668백만원) 순으로 투자

* 출연(연) : 47.1%(59,632백만원)

※ 국가 생명공학예산대비 뇌연구투자는 4.5%, 부처별 생명공학 총예산대비 뇌연구투자 현황은 미래부(10.3%), 복지부(4.1%), 교육부(3.1%), 산업부(1.7%) 순

○ 산업부 39.2%(2,026백만원), 미래창조과학부 24.5%(19,435백만원), 교육부 5.8%(367백만원), 복지부 -3.6%(-532백만원) 순으로 증가

2015년 부처별 투자비중



< 2015년 투자계획 총괄 >

(단위 : 백만원, %)

구분 부처명	'15년 투자계획					'14년 실적	증감율 (%)
	뇌신경생물	뇌인지	뇌신경계 질환	뇌공학	계		
미래창조과학부 (출연연)	22,782 (10,595)	33,526 (24,575)	30,087 (21,136)	12,278 (3,327)	98,672 (59,632)	79,237 (49,982)	24.5 (19.3)
교육부	1,580.5	1,580.5	1,926.5	1,580.5	6,668	6,301	5.8
산업통상자원부				7,199	7,199	5,173	39.2
보건복지부			14,111		14,111	14,643	-3.6
총 계	24,362	35,106	46,125	21,058	126,650	105,354	20.2

2) 뇌연구 분야별 투자계획

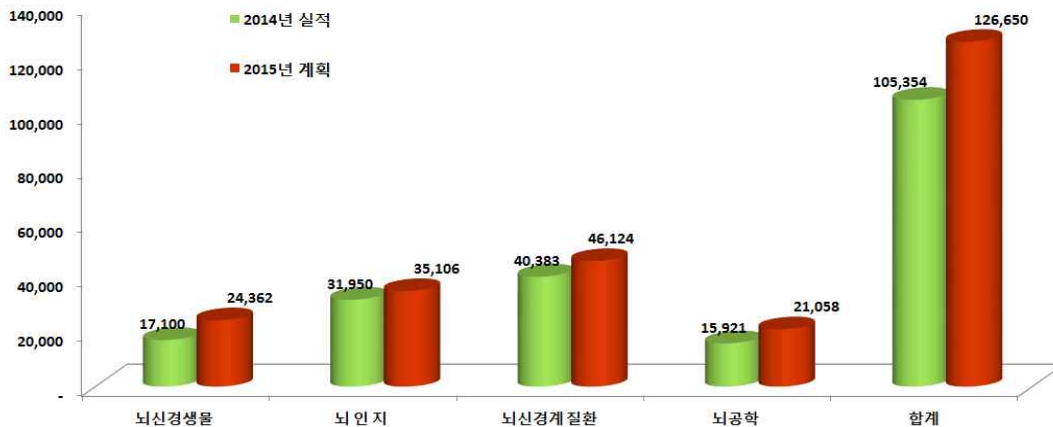
□ 2015년도 정부 뇌연구 지원예산 중 뇌신경계 질환 분야에 전체의 36.4%인 46,125백만원을 투자할 계획

○ 뇌연구 분야 투자 비중은 뇌신경계 질환(36.4%), 뇌인지(27.8%), 뇌신경생물(19.2%), 뇌공학(16.6) 순으로 나타남

2015년 분야별 투자계획



□ 뇌신경생물 분야와 뇌공학 분야는 전년대비 각각 42.5% (7,262백만원), 32.3% (5,136백만원) 투자 증가



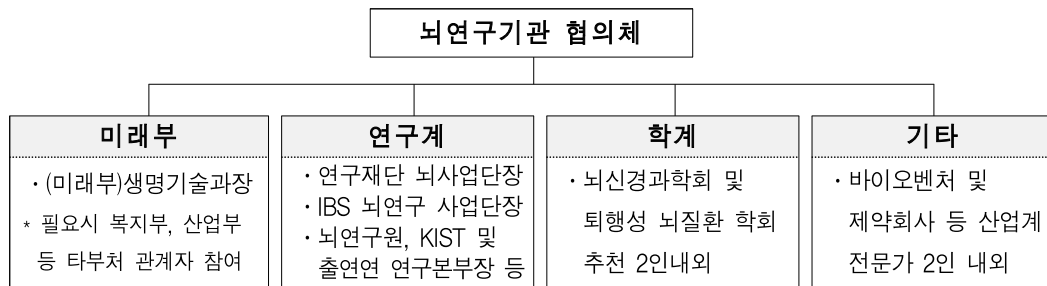
3 뇌연구 추진 종합조정 및 제도개선 추진

□ 뇌연구실무추진위원회를 통한 종합조정 역할 수행

- 정부의 뇌연구 중복 투자 방지 및 공백분야 발굴 등을 통한 뇌연구 투자 효율화를 위하여 “뇌연구실무추진위원회*”를 적극 활용
 - 부처간 뇌연구 육성방향 및 투자계획 등을 사전에 협의·조정
 - ※ 뇌연구촉진법에 따라 뇌연구촉진기본계획, 뇌연구 투자 확대계획, 인력개발 및 교류에 관한 계획, 연도별 시행계획 등 사전 심의

□ 뇌연구기관 협의체 운영 활성화

- 뇌연구기관 간 상호 유기적 협력과 연계를 통하여 연구성과 극대화 및 자율적 연구생태계 조성
- 뇌연구 기관별 특성화 발전전략 수립 등을 통한 뇌연구 투자 효율화
 - (구성) 정부, 산-학-연-병 등 민간 외부전문가 중심으로 구성



※ 협의체 논의사항은 한국뇌연구원(뇌연구정책센터)에서 수요조사(연3~4회 운영)

□ 뇌연구 포럼 구성·운영 추진

- 국내외 뇌연구 석학 및 일반인을 대상으로 뇌과학 저변확대와 국가 뇌연구 활성화를 위한 국제 학술행사 등 개최 추진

□ 뇌연구 활성화를 위한 제도 개선 추진

- 뇌연구 활성화를 위해 관련 부처와 법령* 개정 필요성 등 협의 추진
 - 국가뇌조직은행(한국뇌은행) 설립에 따라 뇌조직의 이관 및 분양과 뇌조직을 연구목적으로 사용하는 것 등에 대한 부처간 협의
 - ※ 예) 시체 해부 및 보존에 관한 법률(제10조)은 시체로부터 필요한 부분을 꺼내는 자는 법에서 정한 목적을 위반하여 타인에게 양도하는 것을 금지

4 부처 · 기관별 추진계획

□ 미래창조과학부('14년 77,037백만원 → '15년 96,172백만원, 24.5% 증가)

2015년도 중점 방향

- ◆ 뇌과학 4대 분야(뇌신경생물, 뇌인지, 뇌신경계 질환, 뇌공학) 기반 융합기술 실용화 사업
- ◆ 생애 단계별 8대 건강문제 해결 과제 우선 추진
- ◆ 뇌연구 네트워크 강화를 통한 국가 전략 과제 기획 및 개별 연구능력 극대화
- ◆ 뇌연구 자원 및 인프라 활용을 통한 뇌연구 실용화 기반 구체화
- ◆ 뇌연구 협의체 운영 및 뇌연구 촉진 활성화를 위한 제도 개선 추진

- 제2차 뇌연구촉진 2단계 기본계획('13~'17)에 따른 뇌과학 4대 분야(뇌신경생물, 뇌인지, 뇌신경계질환, 뇌공학) 융합기술 개발 추진
- 생애 단계별 8대 건강문제 해결과제 및 국가재난 대책과제 우선 추진
 - ※ (영유아) 뇌발달 장애 진단 및 조절기술개발사업 추진
(사업기간/총사업비 : '15/3,620백만원)
 - (청소년) 인터넷·게임 디톡스사업 추진
(사업기간/총사업비 : '15~19년(5년)/22,700백만원 내외)
 - (청장년-4대 중증질환) 뇌기반 융합 실용화 지원사업(7T MRI) 추진
(사업기간/총사업비 : '14~18년(5년)/5,000백만원 내외)
 - (노년-치매) 치매 예측 한국인 표준 뇌지도 구축 및 조기진단 사업 추진
(사업기간/총사업비 : '14~18년(5년)/30,000백만원 내외)
 - (국가재난) 재난사고 사전예방과 외상후 스트레스 치료를 위한 뇌인지 장애 원인규명 및 극복기술 개발 추진('15년/4,700백만원)
- 뇌연구 네트워크 강화를 통한 국가 전략 과제 기획 및 개별 연구능력 극대화
 - ※ 개인연구지원사업(13,968백만원), 집단연구자 지원사업(1,000백만원)
- 국가 뇌연구 자원 인프라 구축 및 뇌연구 효율화 시스템 구축
 - ※ (인프라) 국가뇌조직은행구축사업등 한국뇌연구원 본격가동('15/20,271백만원) 및 3개 IBS 연구단 운영('15/25,701백만원)
 - (시스템) 한국뇌연구원 뇌연구정책센터의 컨트롤타워 운영을 통한 국가 뇌연구 주도 및 뇌연구사업 투자 효율화 전략 수립

□ 교육부('14년 6,301백만원 → '15년 6,668백만원, 5.8% 증가)

2015년도 중점 방향

◆ 뇌연구 분야 풀뿌리 기초연구지원 확대로 우수 연구성과를 창출하여
미래 핵심기술의 토대 마련

- 뇌연구 분야 기초연구 저변확대를 위한 지속 지원
- 매년 14,000여명의 지원 대학원생 규모를 유지하여 석박사급 대학원생들의
안정적인 연구환경 조성
 - ※ BK21 플러스 뇌연구 분야 참여 대학원생 규모 : 약 250명

□ 산업통상자원부('14년 5,173백만원 → '15년 7,199백만원, 39.2% 증가)

2015년도 중점 방향

◆ 뇌연구 기반의 서비스 플랫폼 구축

- 웰니스 휴먼케어 서비스 플랫폼 구축
 - 뇌파-바이브라 이미지 기반 정신적 웰니스/스트레스 지수 정확률 개선
 - PC 또는 Mobile Device에 장착된 카메라를 이용하여 정신적 웰니스
평가를 위한 동영상 측정 및 서버 전송을 위한 Agent 및 App 개발
 - 정신적 웰니스/스트레스 평가를 위한 뇌파-생체신호 융합형 통합평가
솔루션 개발
 - 1차년도 개발된 3D 모션센서 기반 활동량계의 기술 보안 및 상용화 개발
 - 환경적 웰니스상태 추론을 위한 통합 환경센서 게이트웨이 상용
프로타입을 개발

□ 보건복지부('14년 14,643백만원 → '15년 14,111백만원, 3.6% 감소)

2015년도 중점 방향

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

○ 질병중심중개연구

- 신경·정신계 질환에 대한 질병중심 중개연구(중개기반연구, 중개중점연구) 지원
- 창의적 아이디어의 임상적용 가능성 탐색 연구지원을 위한 기반연구, MD-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
- 치매 뇌영상 선도센터
 - 뇌영상 및 생물학적 표지자의 유효성평가 및 수집분석의 표준화 마련
 - 자료 수집과 분석의 표준화를 통한 치매연구 기반 구축
 - 치매 극복 신약개발 및 임상적용 연구, 국내외 협력 연구 시스템 구축
- 정신질환 중개연구센터
 - 주요 정신질환분야 진단·예방·치료기술에 대한 중개연구 지원
 - 주의력결핍 과잉행동장애, 자폐증, 우울증, 자살, 행위중독의 5개 정신질환 분야 연구 지원

○ 한·영 국제협력 기술교류사업

- 뇌의학 분야의 개별연구자 단위 협력연구, 단기연수, 국제세미나 개최 지원
- 영국 알츠하이머 질환 연구 컨소시엄과의 국제협력연구, 인력 양성 및 정보 교류를 통합한 공동연구실 단위의 협력사업 지원

□ 한국과학기술연구원('14년 5,146백만원 → '15년 8,578백만원, 66.7% 증가)

2015년도 중점 방향

- ◆ 뇌회로 작성 및 조절기술
- ◆ 신경세포/교세포 상호작용 이해를 통한 뇌기능 연구
- ◆ 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구
- ◆ 신경염증 진단 및 조절물질 개발
- ◆ 뇌연구용 신경신호검출소자 및 신경질환진단용 마이크로소자개발

- 뇌회로 작성 및 조절기술
 - 반응성 교세포의 병리학적 연구
 - 반응성 교세포의 화학적 조절 연구
 - 반응성 교세포 자극 및 신호 측정 시스템 개발
- 신경세포/교세포 상호작용 이해를 통한 뇌기능 연구
 - 뇌 인지기능의 분자·세포 생물학적연구
 - 뇌인지 기능회로 연구
- 복측 해마와 불안 연구
 - 복측과 배측해마의 분자적 특성규명 및 활성화 비교 분석
 - 복측과 배측해마의 신경회로에서의 기능적 변화 규명
- 신경염증성 뇌질환 조절 물질 개발
 - 고효율 형광 이미징 약효검색 시스템(FLIPR)을 활용한 화합물 약효검색
 - 신규스캐폴드의 스피고신 수용체(S1P1/5) 선도물질 도출 및 최적화
 - S1P1/5 수용체 선택성 확보된 선도 물질 도출
 - 항산화 효소발현 전사인자(Nrf2) 활성화 조절물질에 대한 항염증 효능 검증
 - 자가면역질환(EAE) 동물 모델을 이용한 in vivo 효능 검증 및 약물성 확보
- 신경계질환 진단분석을 위한 세포외소포체 분석용 마이크로소자 개발
 - 미세유체기술을 이용한 세포외소포체의 고순도 고속분리 정제 기술 개발
 - 세포외소포체에서의 miRNA 다중분석용 미세유체소자 개발
 - 세포외소포체를 시료로 한 신경계 질병 진단용 센서시스템 개발
- 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구
 - 뇌신경망 지도화 기술(mGRASP)을 이용한 억제성 신경망 맵핑
 - 트레이드밀을 이용한 공간인지시 감각정보 분석 기술 개발

- 전압센서 탐침 개발과 해마와 후각기관에 적용
- 학생연구원 석·박사학위 과정 지도 및 배출
- 신규사업 : 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구
 - 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

□ 한국뇌연구원('14년 14,559백만원 → '15년 20,271백만원, 39.2% 증가)

2015년도 중점 방향

- ◆ 생애주기형 Brain Damage 기전 기반 융합제어기술 개발
- ◆ 국가 뇌연구 인프라 활성화 및 국제 교류협력사업 강화

- 생애주기형 Brain Damage 기전 기반 융합제어기술 개발
 - 생애주기 뇌질환 발생기전 기반의 다학제간 융합연구
 - 뇌신경망 연구와 뇌질환 연구 기반의 뇌지도 작성, 발달성·퇴행성 뇌질환 제어법 및 진단기술 개발
 - 뇌신경망 구조 및 기능 이해를 통한 나노스케일 뇌지도 작성 기술 개발
 - 뇌신경망 및 뇌혈관 손상 질환 제어 전략 개발
 - 뇌세포 정밀 분류기반 인간 뇌발달, 뇌질환 및 노화 연구
 - 진단 예측 시스템개발 및 개인 맞춤형 치료기술 개발을 위한 빅데이터 기반 뇌정밀의학
 - 뇌인지 및 학습, 뇌발달 최적기 교육법 연구
- 국가 뇌연구 인프라 활성화 및 국제 교류협력사업 강화
 - (장비) 국가장비 인프라 구축을 위해 Serial Face Block SEM과 TIRFM 등 7종의 필수장비 및 특수장비 구축
 - (뇌은행) 국가차원의 뇌조직은행(한국뇌은행) 활성화를 위한 국내외 뇌은행/의료기관과의 협력네트워크 구축
 - (정책) 국가 뇌연구 전략 수립, 정책 분석 등 뇌연구 포트폴리오 작성 (임상/기초 쌍방향 중개연구시스템 기획 등)으로 국가 뇌연구 활성화를 위한 전략적 기반 조성(뇌연구정책센터 운영)

□ 한국생명공학연구원('14년 3,245백만원 → '15년 2,500백만원, 23.0% 감소)

2015년도 중점 방향

- ◆ miRNA기반 당뇨병 유래 치매 진단 바이오마커 발굴
- ◆ 뇌신경기반 대사질환 및 우울증 기전 연구
- ◆ 영장류 뇌질환 모델 활용 뇌질환 치료 기반 구축(인프라)

- 모델동물 이용 당뇨병 유래 치매 miRNA의 탐색
 - 당뇨병 모델동물에서 발병하는 Alzheimer disease의 표현형 검증
 - 당뇨병 유래 치매 표현형 특이적인 핵심조직 별 miRNA 탐색
- 뇌신경기반 대사질환 및 우울증 기전 연구
- 영장류 뇌질환 모델 활용 뇌질환 치료 기반 구축

□ 한국한의학연구원('14년 0 → '15년 1,500백만원)

2015년도 중점 방향

- ◆ 한약 및 천연소재기반 뇌질환 치료제 개발

- 인지기능개선 선도한약소재 연구
- 주관적 기억장애, 경도인지장애 및 치매의 한의임상연구
- 유전체 기반 인지개선 약효예측기술개발
- 비임상 인지기능 평가기술개발
- 원료동등성 확보 및 표준화 연구
- 선도한약소재 신규성 강화기술연구
- 한의지식을 기반으로 산·학·연 및 한의대 병원이 협력하여 노인성인지장애 치료제 개발의 구심역할 수행

□ 한국표준과학연구원('14년 1,098백만원 → '15년 1,081백만원, 1.5% 감소)

2015년도 중점 방향

- ◆ 차세대 생체자기공명측정기술 개발
- ◆ 개방형 사회인지융합 측정 플랫폼 개발

- 차세대 뇌인지 측정을 위한 생체자기공명 측정 및 응용 기술 개발
 - 극저자장 NMR/MRI 시스템 및 응용기술 개발
 - 고성능/친환경 뇌자도 측정/분석기술 개발
 - 차세대 정밀측정 요소기술 개발
- 개방형 사회인지융합 측정 플랫폼 개발

□ 기초과학연구원('14년 25,934백만원 → '15년 25,702백만원, 0.9% 감소)

2015년도 중점 방향

- ◆ 의식 및 인지과정에서의 유전학, 신경학적 기전
- ◆ 뇌정신질환 관련 시냅스 유전자 기능 연구
- ◆ 세포 전리생리학적 신호와 뉴로이미징을 이용한 영장류 및 인간 뇌기능 및 구조 연구

- 행동을 조절하는 뇌기능의 작용기작을 통합적인 기법을 이용하여 규명
- 시냅스 접착 단백질(Synaptic adhesion molecule) 형질전환 생쥐의 뇌정신질환 발병기전 탐색
- 시냅스 신호 단백질(Synaptic signaling scaffold) 형질전환 생쥐의 뇌정신질환 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 고유역할 검증
- 의사결정에 관여하는 전두피질-기저핵 미세 뇌회로 탐색

- 자폐증 동물모델의 전두피질 신경신호 변화양상 연구
- 초고해상도 MRI/fMRI 기법 연구
- 시각적 자극을 이용한 영장류 전기생리학 연구
- 행동하는 뇌의 세포 수준 뇌신경혈류커플링 변화 및 분자적 기전연구
- 영상 데이터 분석을 위한 신호 및 영상 처리 연구
- 마이크로 크기 LED 기반 광유전학 실험의 진보된 체계 연구

5 시사점 및 향후 방향

□ **(국민행복증진)** 국민편익을 위한 BT&ICT 융합과제 개발을 포함한 생애 단계별 8대 건강문제 및 국가재난 대책 과제 우선 추진

※ 인공뇌 및 뇌파 자가측정기 개발, 치매 조기진단 및 시범 서비스 개시, 인터넷 게임 중독 디톡스 사업, 외상후 스트레스 치료 개발사업 등 사회 문제 해결형 사업 개시

□ **(연구활성화)** 뇌연구촉진시행계획의 성공적 결과로 국내 뇌연구자 상당수가 뇌연구개발 사업에 참여

※ '14년 : 연구개발인력 약 3,500명; '14년 : 총 국가연구 참여 인력 2,426명
→ 국내 뇌연구자 중 67%가 국내 뇌연구개발 사업에 참여

□ **(연구성과)** 균형된 연구성과의 질적 성장을 독려함으로써 전체적인 연구성과 성장 촉진

※ '14년, IF20 및 IF10 이상의 1%~10%이내 상위급 게재 논문 수는 총 129건, JCR 논문 약 총 2,100건(총 출판논문중 약 6% 상위논문) → 연구성과의 질적 성장 필요

□ **(연구실용화)** 연구결과의 실용화 및 상용화 중심의 협력연구를 장려함으로써 실용화 단계로의 진입 가속화 도모

※ '14년 국내외 특허 출원 및 등록 306건, 기술이전 및 기술료 성과 11건
국내외 협력 연구 151건중 학(48%), 연(29%), 산(12%), 병(11%)수행
→ 산업체 및 병원과의 협력연구 활성화 방안 필요

□ **(인력양성)** 뇌연구촉진시행계획의 수립·시행으로 뇌연구 석·박사과정 인력이 증가함에 따라 향후 양성 인력에 대한 지원방향 모색 필요

※ 총 연구개발인력 '11년 약 3,000명/'14년 약 3,500명 → 11.6% 증가(인력 양성 증가 추이는 감소 경향)

※ 석·박사급 우수인력 배출 310명, 전문가 양성(취업) 43명(미래부 83%, 교육부 14%, 복지부 3%)으로 박사학위자 취업률 13.9% → 일자리 창출 시급

□ (연구인프라) 국가적 연구인프라 구축을 통한 뇌연구 활성화 촉진

※ 한국뇌은행(한국뇌연구원) 및 영장류 노인성 뇌질환모델(한국생명공학연구원) 사업 개시 → 다양한 인프라 구축

□ (뇌연구정책) 국가 차원의 뇌연구 정책방향 설정을 위한 국·내외 연구동향 조사 및 연구수요 파악 등 정책연구기능 강화 필요

※ 뇌연구개발사업 성격이 진단기기와 치료제 개발(75%) 중 기전연구(46%)에 치중 → 뇌연구 협의체 운영 및 뇌연구정책센터(한국뇌연구원)의 정책개발을 통한 국가 뇌연구 효율 극대화 도모 필요

□ (제도개선) 뇌은행 설립 등 뇌연구 활성화를 위하여 관련 법령 등 개정 필요

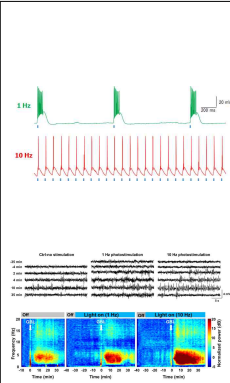
※ 시체 해부 및 보존에 관한 법률 등 뇌조직 연구 제한 → 부검후 병리학적 진단 및 연구목적 활용 및 기증자의 사망시 퇴행성 신경질환을 가진 기증자의 뇌조직 분배 등 필요

6 수립절차 및 일정



참고 1	2014년도 주요 연구개발성과
-------------	-------------------------

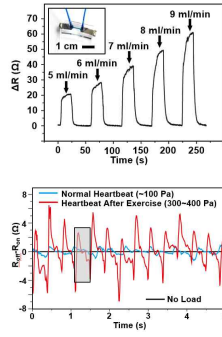
대표성과명	광유전학기법을 이용한 간질유도 기전규명	IBS 인지 및 사회성 연구단 / 신희섭
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 뇌 세포는 서로 다발성 또는 단발성 발화 패턴 등의 전기적신호를 주고받는데 간질이나 수면과 관련이 깊은 뇌의 시상부위에서 뚜렷하게 보인다. 특히 다발성 발화 패턴이 간질유도에 중요한 신호라 알려져 있지만 본 연구에서는 다발성 발화가 중요하지 않음을 보였다. 2. 광유전학 기법을 이용해 인위적으로 원하는 특정 세포에 다발성 또는 단발성 발화 패턴을 유도하는 기술을 개발하였다. 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. 	성 과 물
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기관 중점 추진분야로 광유전학 분야의 기획 개발 및 기관 차원의 전폭적인 지원 ▶ 장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진 	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구는 광유전학적 기법을 통한 특정 세포의 조절로 간질의 유도 및 억제 가능한 근거를 마련하였다. - 이는 기존 가설을 뒤집고 간질의 본질적인 메카니즘을 연구하는데 크게 기여할 것으로 기대되며 간질 발병의 원인 및 치료 등에 다양하게 응용이 될 것이다. - Proc. Natl. Acad. Sci. USA (2014)
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 간질의 증감을 조절 ▶ 간질이 유도되는 기전을 밝힘 	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 광유전학적 기법을 통한 간질 유도 및 정지에 활용 ▶ 간질 및 기타 광유전학적 기법으로 가능한 질병 치료 적용에 활용 ▶ 기타 학습 및 기억 등 행동학에 적용 활용 	

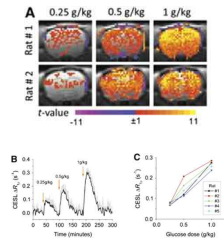


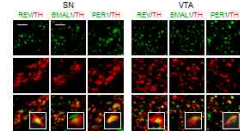
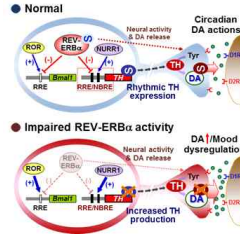
대표성과명	세포내 신호전달연구를 위한 광유전학 기반 기술개발	IBS 인지 및 사회성 연구단 / 허원도
성과내용	<p>1. 특정 신경 영양 물질에 특이적인 수용체(Trk)를 광 유도 단백질과 결합시킴으로써, 빛으로 수용체의 활성을 조절하는 기술이다.</p> <p>2. 세포막에 존재하는 광유도 단백질이 결합해 있는 수용체가 서로 복합체를 이루면서 하위 신호를 활성화 시키도록 디자인했고, 더 나아가서 신경세포의 분화까지 유도할 수 있음을 밝혔다.</p> <p>3. 하나의 세포 안에서 수 제곱마이크로미터 정도에 빛을 조사 했을 때, 그 부분에서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

대표성과명	시공간적 신경세포망 연구를 위한 광학적 단백질 활성조절 기술 개발		IBS 인지 및 사회성 연구단 / 허원도
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> 다중체 단백질과 청색광에 반응하는 애기장대 식물의 광유도 단백질의 상호작용을 인간세포에 적용하여 빛에 의존적인 분자 율가미를 조립하고 원하는 단백질을 그 안에 가두어 기능을 저해하는 기술이다. 원하는 시간과 위치에 빛을 쬌어줌으로써 특정 세포에서만(흰색 화살표) 단백질 복합체의 형성을 유도할 수 있다. 하나의 세포 안에서 수 제곱마이크로미터정도의 매우 작은 부위에만 빛을 쬌어 주었을 때, 그 부분에서만 매우 빠르고 특이적으로 단백질의 기능이 저해되었다가 빛을 꺼주면 저해된 효과가 금방 사라지는 것을 확인했다. 		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; padding-right: 10px;">성과물</div> <div>  </div> </div>
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기관 중점 추진분야로 뇌과학 분야 선정 및 기관 차원의 전폭적인 지원 ▶ 뇌연구촉진법에 의한 국가적 지원 ▶ 장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진 		
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> - 광학적으로 단백질의 활성을 조절하는 기술을 개발함으로써, 시공간적인 조절로 여러 다양한 정량적인 연구가 가능해 지게 되었다. - 세포 내 다양한 단백질의 활성에 대한 영향을 정량적으로 분석 가능하다. - Nature Methods (2014) - Trends in Biotechnology (2014) - Nature Reviews Molecular Cell Biology (2014) 	
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 매우 다양한 종류의 단백질들을 쉽게 저해될 수 있어 광범위하게 적용될 수 있다. ▶ 유전학적 방법의 한계를 넘어 신약 개발이나 뇌 연구 등 복합적인 연구에 응용이 가능하다. 	
파급효과		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 여러 단백질 기능의 시공간적 조절 ▶ 광유전학을 이용한 비침습적 조절 ▶ 신약 개발에 활용 가능 	
성과활용계획		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 뇌와 같이 복잡한 신경망의 구조로 형성된 인체의 기관에서 특정 부위의 세포 또는 단백질이 전체 기관의 기능에서 어떠한 역할을 담당하는 지 규명 ▶ 단백질의 시·공간적, 가역적인 기능 저해를 통해 기존의 기술로는 밝히기 어려웠던 다양한 단백질들의 기능을 이해 	

대 표 성 과 명	시냅스 접착 단백질 NGL-3의 절단에 의한 시냅스 약화 기전 규명		기초과학연구원 / 김은준
성 과 내 용	<p>신경활성에 따라 시냅스 단백질 분해효소(synaptic protease)가 활성화되고, 이로 인해 NGL-3와 같은 시냅스 접착 분자(synaptic adhesion molecule)가 절단되고, 결국 특정 형태의 신경활동 (장기억화, long-term depression 또는 LTD) 동안 시냅스의 안정성이 약화될 수 있다는 새로운 가설을 제시함. 구체적 접근 방법으로 배양된 신경세포 및 화학적으로 시냅스를 약화시키는 화학적 LTD(chemical LTD) 자극을 사용하였음.</p>		<div>성 과 물</div>
성 과 창 출 성 공 요 인	▶ 기관 차원의 전폭적인 지원		
우수성 및 의 의	과학적	<p>▶ 장기억화(LTD) 동안 시냅스 접착 분자의 절단이 시냅스의 안정성을 약화시킬 수 있는 새로운 기전을 제시함.</p> <p>▶ Phil. Trans. R. Soc. B. (2014)</p>	
	기술적	▶ 시냅스의 안정성을 조절할 수 있는 기술 개발에 중요한 단서를 제공	
파급 효과	▶ 시냅스에서 NGL-3의 기능 규명에 도움이 될 것임		
성 과 활용 계 획	▶ NGL-3 유전자 조작 생쥐를 제작/분석하여 뇌질환 발병기전을 규명		

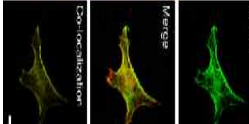
대표성과명	뇌압측정이 가능한 고감도 균열(crack) 센서		성균관대학교/ 김태일
성과내용	<div>1. 거미의 다리의 관절부에 위치한 금형기관(Lyriiform slit organ)의 균열(crack) 구조를 모사하여 균열의 열리고 닫힘을 통한 저항의 변화를 읽어 미세한 진동을 감지할 수 있는 고감도 센서를 개발</div> <div>2. 고감도 거미 균열(crack) 센서는 고분자 기판에 메탈을 증착시켜 생산하기 쉬우며, 시간에 따른 다양한 유속 변화를 측정할 수 있고, 미세한 뇌압 변화를 측정할 가능하게 하는 등 lab on a chip에 활용 가능</div> <div>3. 센서에서 뇌압의 미세한 변화를 감지하여 저항 변화를 이용하여 바로 확인 가능한 휴먼인터페이스 기반의 디바이스 제시</div>		<div>성과물</div> <div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶ 기관 차원의 전폭적인 지원</div> <div>▶ 장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>▶ 자연에서 미세한 진동을 감지해내는 거미의 우수한 감각기관을 모사하여 미세한 기계적 진동 및 압력 측정이 가능</div> <div>▶ 미세한 뇌압변화 및 뇌혈류량의 측정에 응용가능성 제시</div> <div>▶ 세계 최고수준의 민감도를 가진 센서의 구조적 특성과 발전가능성에 대한 연구 방향을 제시</div> <div>▶ 생체모사연구에 대한 새로운 패러다임을 제시</div>	
	기술적	<div>▶ 현재 발표되고 있는 연구결과 보다 1,000배 수준 (2%의 자극)의 민감도를 제시</div> <div>▶ 인간의 맥박 근육의 움직임등의 측정이 가능함으로 다양한 기술적 응용처를 제시</div> <div>▶ 뇌압측정, 뇌혈류측정등의 생체삽입소자로 사용가능하며 이와 관련한 원천 기술을 확보</div>	
파급효과	<div>▶ 고감도 균열(crack) 센서를 이용하여 뇌압 등의 미세한 생체신호 변화 측정 가능</div> <div>▶ lab on a chip으로 활용하여 미세한 생체의 신호 및 뇌압과 같은 미세한 액체의 압력 변화 측정가능</div>		
성과활용계획	<div>▶ 뇌압 등의 미세한 생체신호 변화 측정</div> <div>▶ 생체삽입소자로의 활용가능성 모색</div>		

대표성 과명	Glucose Transport & metabolism MRI 측정방법		성균관대학교/ 김성기
성과내용	<div>1. 화학반응에 민감한 비침식 자기공명 기술 개발</div> <div>2. 혈당에 하이드록실 수소와 물의 수소 간 화학반응을 이용하여 세포에 glucose transport와 metabolism를 측정하는 기술 개발</div> <div>3. 일반적인 MRI에 적용이 용이</div>		<div>성과물</div> <div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶기관 차원의 전폭적인 지원</div> <div>▶장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>▶화학반응이 일어나는 protein, peptide, neurotransmitter의 간접적 측정가능</div> <div>▶진단과 치료효과를 측정하는 새로운 패러다임 제시</div>	
	기술적	<div>▶기존 사용되는 PET (Positron Emission Tomography)과 달리 방사성 glucose가 필요 없는 방법 제시</div> <div>▶기존에 사용되는 MR spectroscopy에 비해 100배 이상의 민감도 향상</div>	
파급효과		<div>▶제안 방법 활용을 통해 뇌질환 및 암 검출 가능</div>	
성과활용계획		<div>▶여러 종류의 뇌질환 동물에 biomarker로 활용 가능한가에 대한 연구</div> <div>▶임상의 활용 가능성 모색</div>	

대표성과명	정서 조절의 핵심 단백질과 그 작동 원리 규명		서울대학교 / 김경진 고려대학교 / 손기훈
성과내용	<div>1. 우울, 불안, 공포, 중독 등의 정서 상태는 하루를 주기로 상당한 기복을 보이는데, 이러한 일주기 생체리듬의 이상이 정서·중독장애 발병과 깊은 연관이 있음</div> <div>2. 본 연구를 통해 정서조절을 담당하는 뇌 도파민 신경 회로와 일주기 생체시계의 분자생물학적 연결 고리를 동정하고, 그 작동 원리를 규명함</div> <div>3. 일주기성 전사조절 인자인 REV-ERBa (NR1D1) 유전자가 결여되거나, 약리적으로 억제된 생쥐에서는 우울/불안 행동이 감소하고, 공격성이 비정상적으로 증대되는 등 전형적인 조증 증상(mania)이 나타남</div> <div>4. REV-ERBa가 도파민 신경활성 조절을 기반으로 하는 정서·중독장애 치료제 개발의 First-in-Class 표적이 될 수 있음을 실험적으로 입증함</div>	성과물	<div></div> <div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶ 뇌과학원천기술개발사업을 통한 장기·집중투자</div> <div>▶ 기관 주요 추진분야로 뇌신경과학 분야 선정 및 기관 차원의 지원</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 뇌연구 분야의 오랜 난제 중 하나였던 기분·정서의 일주기적 조절 기전을 세계 최초로 밝힌 것으로, 정서장애 환자들에서 광범위하게 나타나는 일주기 생체리듬 이상의 신경생물학적 근간을 규명함</div> <div>- 뇌 도파민 신경회로와 일주기 생체시계의 분자신경생물학적 연결 고리를 규명함으로써 차세대 정서·중독장애 치료기술 개발의 이론적 근거를 제시함</div> <div>- 발표 논문: Chung et al., 2014, Cell 157:858</div> <div>- 특허 출원: 상기 발표논문을 바탕으로 도파민성 신경질환 및 정서·중독장애 치료제 탐색 플랫폼을 제안하는 2건의 특허를 출원함(대한민국 특허 출원 10-2014-0055117 및 10-2014-0055121)</div>	
	기술적	<div>▶ REV-ERBa는 리간드에 의해 활성이 조절되는 핵수용체이기 때문에 최근 약물 개발의 표적으로서 각광받고 있음. 따라서 향후 본 연구 성과가 우울증/조울증 등의 정서장애 치료제 개발 연구로 이어질 가능성이 매우 높음</div> <div>▶ 현행 치료제들에 반응하지 않는 난치성 우울증/조울증 환자가 30~60%에 이른다는 사실을 고려하면, 후속연구로서 본 연구 성과를 기반으로 하는 정서·중독장애 치료제 개발 연구에 대한 투자가 시급함</div>	
파급효과	<div>▶ 일주기 분자 생체시계를 이용한 뇌 도파민 신경망 활성 제어기술 개발의 이론적 근거 제공</div> <div>▶ 정서·중독장애의 신규 치료 전략 및 분자 표적 제시</div> <div>▶ 일주기 생체리듬 변동성을 이용한 우울증/조울증 진단·평가</div>		
성과활용계획	<div>▶ 정서·중독장애 병리 기전에 대한 뇌과학적 이해 심화</div> <div>▶ 분자 생체시계를 표적으로 하는 소형 화합물 개발</div> <div>▶ 일주기 생체시계 기반 차세대 정서·중독장애 치료·진단·평가기술 개발</div>		

대표성과명	해마의 신경연결망 3차원 시각화를 통한 자매세포간 네트워크 규명	한국과학기술연구원 / 김진현
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 해마는 뇌에서 기억과 공간개념을 관장하는 중요한 부분이며, 특히 CA3에서 CA1 영역의 신경세포들은 기억과 학습영역에 밀접하게 관련이 있는 부위로 알려져 있음. 2. 본 연구팀은 독자적 원천기술인 뇌 신경망지도화 기술(mGRASP)과 3차원 영상 분석 소프트웨어를 접목하여 CA3에서 CA1 영역의 신경연결망을 3차원으로 시각화함 3. 뇌의 해마부위를 구성하는 신경세포들의 연결구조가 1:1일 것이라는 가설을 CA3, CA1 영역의 세포들의 시냅스에서 분석하여 특정 세포간의 연결성이 더 강하다는 사실을 밝힘. 4. 시냅스에서 신호전달 패턴이 고도로 조직화된 패턴으로 이루어지고, 자매세포라는 선천적 특성과 이러한 정보 처리 과정의 연관성을 규명함 	<p>성과물</p> 
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 세계수준의 연구센터(WCI)사업을 통한 장기·집중투자 ▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원 	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> - 본 연구는 그동안 가설로만 알려진 해마부위를 구성하는 신경세포들에서 신호간 1:1 단순구조 및 균등한 연결망을 - 본 연구는 시냅스에서 신호전달 패턴이 고도로 조직화된 패턴으로 이루어지고, 자매세포라는 선천적 특성이 이러한 정보 처리 과정에 연관이 있다는 것을 밝힘으로써, 자매세포라는 프레임이 구조적으로 잘 구축된 사람이 그렇지 않은 사람보다 기억력이 좋을 수 있는 가능성을 제시함 - 발표 논문: Neuron (2014) Nature Protocols (2014)
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 뇌 신경망 지도화 기술(mGRASP)은 20nm 간격의 시냅스를 광학현미경으로 살아 있는 시냅스에서 획기적 쉽게 찾아낼 수 있는 기술개발을 통해 정확하고 빠른 신경망 회로 분석 및 뇌지도 작성에 활용이 가능함. ▶ 3차원 영상 분석 소프트웨어를 개발하여 복잡한 신경연결망을 3차원으로 시각화함
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기초적 뇌의 기능은 물론 정신적 질환과 질병의 원인분석과 치료방법 개발 ▶ 파킨슨씨병, 자폐증과 같이 신경망의 이상으로 인한 신경질환의 원인과 치료방법 제시 	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학습·기억 등 뇌의 특정 부위에 특화된 약물 타겟팅 및 뇌질환 진단법 개발 ▶ 빠르고 정확한 시냅스 감지 기술을 통해 복잡한 뇌의 신경 네트워크를 효율적으로 분석하여 3차원 뇌지도 개발 ▶ 3D 뇌지도 Data Base를 뇌를 연구하는 국내외의 각 기관, 대학, 병원, 제약회사 등에도 제공 	

대표성과명	반응성 성상교세포 연구를 통한 기억장애 원인 규명	한국과학기술연구원 / 이창준
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 알츠하이머병은 치매의 가장 흔한 원인으로 비신경 세포의 한 종류인 성상교세포가 알츠하이머 환자의 뇌에 축적된 아밀로이드 플라크 근처에서 반응성 성상교세포로 변화됨이 알려지기는 하였으나, 반응성 성상교세포와 기억장애의 연관성은 밝혀진 바가 없었음 2. 반응성 성상교세포 내에서 도파민을 산화시키는 효소로 알려진 마오-B의 작용으로 생성된 억제성 신경전달물질 가바가 베스트로핀이라는 특정한 음이온 채널을 통해 외부로 방출되어 신경세포의 정상적인 신호전달을 방해 한다는 사실을 규명함 3. 알츠하이머 생쥐에서 마오-B 혹은 베스트로핀의 억제를 통해 반응성 성상교세포내 가바의 생성과 분비를 제한하였고, 신경세포의 발화능력과 시냅스 가소성이 회복됨에 따라 기억력도 회복되는 것을 입증함 	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-right: 10px;">성과물</div>  </div>
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 세계수준의 연구센터(WCI)사업을 통한 장기·집중투자로 글로벌 연구역량 강화 ▶ Flagship 지원사업 운영을 통한 기관차원의 지원 ▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원 	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> - 반응성 성상교세포는 세포 내 마오-B의 작용을 통해 억제성 신경전달물질인 가바를 대량으로 만들어내고 베스트로핀 통로를 통해 비정상적으로 방출하며, 방출된 가바가 해마에서 신경세포의 가바수용체에 결합하여 정상적인 신경신호 전달을 방해하기 때문에 결국 기억장애 발생된다는 사실을 제시함. - 마오-B의 활성을 저해하여 반응성 성상교세포의 가바를 제거하면 알츠하이머 모델 생쥐의 신경신호 전달과 기억력이 회복되는데, 이는 반응성 성상교세포의 가바 생산이나 방출을 억제하는 것이 알츠하이머 기억장애의 새로운 치료법이 될 수 있음을 의미함 - 발표 논문: Nature Medicine (2014) - 특허 출원: 퇴행성 뇌질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물 및 이의 스크리닝 방법(국내등록: 10-1438532, 일본등록: 5589037)
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 마오-B 억제제, 셀레길린은 파킨슨병의 치료 보조제로 사용되고 있지만, 알츠하이머병 환자에게는 큰 효과를 보이지 못하는 것으로 알려져 있음. 본 연구를 통해 장기 복용이 가능한 새로운 치료제 개발에 대한 가능성을 제시함.
파급효과	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 알츠하이머 발병 시 기억력이 감퇴되는 원인을 규명함에 따라, 반응성 성상교세포 가바의 생성과 분비 억제가 기억력을 회복시키는 새로운 치료방법이 될 수 있다는 사실을 제시 ▶ 기억력상실, 치매 등과 같은 난치병의 치료 및 차세대 신약개발의 가능성 제시 	
성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 기억회복 연구에 MAO-B, Best 1등을 치료표적제로 사용 ▶ 영장류에서 새로운 마오-B 억제제 개발 ▶ 알츠하이머병 환자가 장기 복용 시에도 약효가 지속되는 신약개발 	

대표성과명	뇌의 포타슘 스펀지 역할을 하는 이온 통로 규명		한국과학기술연구원 / 황은미
성과내용	<div>1. 뇌가 정상적인 기능을 유지하기 위하여 뇌 안의 다양한 이온들의 농도가 일정하게 유지되어야 하며, 이 이온들 중 포타슘이온은 갑자기 그 양이 증가하였을 경우 발작을 일으킬 수 있는 만큼 그 농도의 조절은 매우 중요함</div> <div>2. 본 연구를 통해 증가된 포타슘이온을 빠르게 흡수할 수 있는 포타슘 스펀지 역할의 이온통로 장체를 규명</div> <div>3. 외부 포타슘 농도가 낮아야만 신경세포가 자극에 의해 효과적으로 흥분할 수 있으므로 포타슘 스펀지 역할은 정상적인 뇌기능을 유지하는 데 있어서 매우 중요한 기능임</div> <div>4. 본 연구팀은 기능이 없다고 알려졌던 트릭(TWIK-1) 이온 통로가 트렉(TREK-1) 이온통로와 이종결합을 통하여 새로운 이온통로를 만들고, 포타슘 스펀지 역할을 수행 한다는 사실을 규명함</div>	성과물	<div><div>포타슘 농도 조절: 정상</div><div>포타슘 농도 조절: 비정상</div><div>정상적 뇌기능 수행</div><div>뇌전증 유발</div><div>nature COMMUNICATIONS</div><div></div></div>
성과창출 성공요인	<div>▶ 세계수준의 연구센터(WCI)사업을 통한 장기·집중투자</div> <div>▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</div>		
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 유전자 재조합 기술과 바이러스 벡터를 이용하여 후보 단백질들의 발현을 조절함으로써 신경세포의 활성을 수행하는 이온통로를 장체를 규명하였고, 트릭, 트렉이라는 두 개의 포타슘 이온통로가 성상교세포에서 포타슘 스펀지 역할을 수행 하는 이온통로의 분자적 실체임을 규명함</div> <div>- 이종 간의 결합을 통해 만들어진 새로운 포타슘통로의 발견은 다양한 뇌기능 연구에 있어 하나의 이온통로가 하나의 특성을 가진다는 공식을 깨고 전혀 다른 역할을 수행할 수 있다는 가능성을 보여준 좋은 사례임</div> <div>- 발표 논문: Nature Communications (2014)</div>	
	기술적	<div>▶ 트릭과 트렉 이온통로는 신경전달물질인 글루타메이트의 분비에도 관여하기 때문에 성상교세포를 통한 뇌기능 조절에 있어 중요한 이온통로때문로써, 이온농도의 불균형으로 야기되는 다양한 신경질환에 대한 새로운 치료제 개발 연구에 적용이 가능함.</div> <div>▶ 동물모델에서 트릭 이온통로의 발현이 증가하고 일부 항우울제가 트렉 이온통로의 억제제로 작용한다는 연구결과를 기반으로 트릭-트렉 이종결합 이온통로에 대한 다양한 연구에 적용이 가능함</div>	
파급효과	<div>▶ 포타슘 이온농도의 불균형으로 인한 다양한 신경질환에 대한 새로운 치료전략을 제공</div> <div>▶ 포타슘이온 농도의 조절 실패로 인해 발생하는 뇌전증, 우울증, 불안장애 등의 신경계 질환에 대한 새로운 치료법 개발</div>		
성과활용계획	<div>▶ 포타슘이온의 농도 조절과 관련된 질병 연구에서 새로운 치료제 개발 타겟</div> <div>▶ 성상교세포를 통한 뇌기능 조절에 있어 중요한 새로운 이온통로와 뇌질환의 상관 관계를 규명, 치료제 개발</div>		

대표성과명	뇌기능 분석을 위한 탐침과 마이크로 스펙트로미터 개발	미국 NASA/최상혁
성과내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 뇌신경 조직과 접촉하여 뇌신경 신호 발생 및 전달 과정에서 발생하는 뇌신경 전달 물질을 광신호 스펙트럼으로 감지하는 마이크로분광 광센서를 초소형으로 개발하였음 2. 개발된 마이크로 스펙트로미터로 100 nanomole의 도파민 센싱 성능을 보여주었으며 신경신호 전달 물질 농도변화에 따른 반응을 모니터링 함 3. 광신호 감지 및 전달을 용이하게 하는 미세 광섬유구조를 적용하여, 뇌신호 감지 영역을 뇌구조의 표면으로부터 심층 구조까지 확장함 4. 생체 이식 의료기기의 장기적 구동을 위한 인체 친화형 무선 전력 공급 장치를 개발함 5. 신경신호를 실시간으로 측정하고 이를 상시적으로 모니터링 할 수 있어 신경과학에 대한 기여뿐 아니라, 뇌질환 진단 및 뇌심부 자극기에 병합하여 뇌질환 치료에 적용할 예정임 <ul style="list-style-type: none"> • 미국 특허 등록 4건: U.S. Patent No: 8,909,491 (2014년), PCT/KR2008/002663 (2010년), PCT/KR2008/002662 (2010년), PCT/KR2008/002662 (2010년) • 한국 특허 등록 2건: 10-1351779 (2014년), 10-1351794 (2014년) 	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">성과물</p> 
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 미국 NASA Langley Research Center가 오랜 동안 개발한 우주 탐사용 센싱 기술을 독창적인 의료기술로의 성공적인 전환 ▶ NASA의 우수 연구 개발 인력과 보유된 첨단 우수 장비를 충분히 활용 	
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 프레넬 회절현상을 이용하여 광학 부분의 부피가 약 1mm³의 초소형 마이크로 분광기를 세계 최초로 개발하였음 ▶ 개발된 마이크로 분광기는 광학분광 기능을 통한 센싱 방식으로 이는 기존의 전기적 측정방법이 담당하기 어려운 뇌신경신호 전달 물질 및 신호 발생을 측정할 수 있음 ▶ 개발된 마이크로 분광기는 고속 동작할 수 있는 선형 image sensor칩을 내장하여 1/100초의 측정 속도로 빠른 시간동안 변화하는 신경신호를 측정할 수 있음 ▶ 개발된 실시간 뇌신경신호 감지가능의 융합으로 뇌심부 자극기의 피드백 조절이 가능함

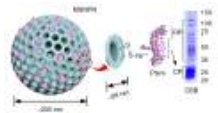
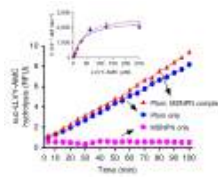
	기술적	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 현재의 뇌질환(파킨슨병, 투렛증후군, 우울증, 발작등) 치료는 일방적인 신경 자극 처치 수준에 머물러 있으며, 전기 자극에 대한 뇌질환 증세의 변화, 효과 및 부작용등을 즉각적으로 확인하지 못하는 문제를 안고 있음 ▶ 뇌질환치료기의 기술 선도기업인 미국 Medtronic 의료기기사는 이러한 문제를 해결하기 위하여 최근 출시한 뇌심부 자극기에 Localized Field Potential을 전기적으로 측정하여 전기 자극 신호를 조절하는 기술을 적용하였음. 그러나, 생체 안에서 전극 성능이 빠르게 감퇴하고 변동되는 문제가 해결되지 않고 있음 ▶ 이러한 기존 기술들과 명확한 차별성을 갖는 본 연구는 뇌신호 전달물질을 광학적으로 센싱하는 방법 및 장치를 개발 하여 독점적인 우위를 차지할 수 있음
	파급 효과	<ul style="list-style-type: none"> ▶마이크로 분광기와 이를 나노테크놀로지와 융합한 뇌신경신호 감지시스템은 신경신호를 실시간으로 측정하고 이를 상시적으로 모니터링 할 수 있어 신경과학에 대한 기여뿐 아니라, 뇌질환 관련 의료기기 개발 및 뇌질환 치료에 적용될 것임 ▶특히 뇌심부 자극 장치와 연동하여 뇌심부 자극 치료의 효과를 향상시키며, 치료의 효과를 높이고, 치료시 나타나는 부작용을 크게 해소할 수 있음 ▶이러한 기술 개발은 생체 내 물질 및 생리화학적 과정을 광학반응을 통해 측정하고 있어 기술의 응용분야는 암을 포함한 각종 질병의 조기진단과 상시적인 점검 등의 의료 공학 전반으로 확대될 수 있음 ▶또한 마이크로 분광기 소자 칩은 여러 산업용 센서로, 스마트 광학물질 및 측정 장치는 광학용 재료, 광통신, 제약 산업, 환경모니터링 산업, 식품 산업 등에 활용될 수 있다. 구체적인 예로는 식품가공 점검, polymer film quality check, 토양분석, 미세 누출 점검 등이 있음
	성과활용계획	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 빠른 속도로 확장되어가는 뇌질환 관련 의료기기 및 기술 산업 성장을 고려하고, 동종의 연구 분야에서 세계기술 수준이 현재까지 개념정립의 단계에 있는 것을 볼 때, 본 연구진이 이룬 성과는 원활히 산업에 적용할 시 경제적 기대효과가 아주 클 것으로 예상됨 ▶ 현재 위의 기술개발성과와 관련하여 산업체로의 기술 이전을 추진 중에 있으며 2015년 하반기에 기업으로의 기술 이전을 목표로 활동하고 있음

대표성과명	GluA2-결손 AMPA 수용체 길항제에 의한 공포기억재발 차단		서울대학교 / 최석우								
성과내용	<div>1. 공포기억 형성 및 소거 훈련 이후, 처음 공포기억이 형성되었던 장소나 제 3의 장소에 노출되면 공포기억 재발이 일어남이 알려져 있음</div> <div>2. 공포기억 재발시 편도체의 시상-편도체 시냅스 상에서 GluA2-결손 AMPA 수용체의 발현이 공포기억재발시 증가함을 관찰함</div> <div>3. GluA2-결손 AMPA 수용체 길항제를 테스트 15분 전에 편도체에 미세주입할 경우 공포기억재발 정도를 약 76% 정도 낮출 수 있었음</div> <div>4. 미국, 유럽 특허 등록 (14년 8월, 9월), PLoS One 지 게재 (14년 8월)</div>	성과물	<div><div>Day 1</div><div>Day 3-5</div><div>Day 6</div></div> <div><div>Fear conditioning (context A)</div><div>Extinction (context B)</div><div>Drug injection (15 min)</div><div>One 60 s home (context A)</div></div> <div><table><thead><tr><th>Group</th><th>% of freezing</th></tr></thead><tbody><tr><td>Saline</td><td>~75</td></tr><tr><td>10 µg NASPM</td><td>~55</td></tr><tr><td>40 µg NASPM</td><td>~25</td></tr></tbody></table></div>	Group	% of freezing	Saline	~75	10 µg NASPM	~55	40 µg NASPM	~25
Group	% of freezing										
Saline	~75										
10 µg NASPM	~55										
40 µg NASPM	~25										
성과창출 성공요인	<div>▶ 기술개발 사업에 대한 지원으로 공포기억 조절에 관한 꾸준한 연구가 가능했음</div> <div>▶ 장기적 연구 계획에 따른 점진적 프로젝트 추진</div>										
우수성 및 의의	과학적	<div>- 본 연구는 공포기억재발시 편도체 시냅스에서 일어나는 분자기전 연구를 통해, 공포기억재발을 조절할 수 있는 근거를 마련했음.</div> <div>- 공포기억재발의 분자기전에 대해서는 연구가 미비한 현실임. GluA2-결손 AMPA 수용체 길항제에 의한 공포기억재발 차단은 공포기억재발의 분자기전을 연구하는데 중요한 시초로 판단됨</div> <div>- Nat Neurosci (2013)</div> <div>- PLoS One (2014)</div>									
	기술적	<div>▶ 공포기억재발시 편도체 시냅스에서 GluA2-결손 AMPA 수용체의 증가 발견 및 GluA2-결손 AMPA 수용체 길항제에 의한 공포기억재발 차단은 공포기억재발을 억제 기술 개발에 있어서 획기적 성과임. 또한 이를 통해 특정 기억을 조절할 수 있는 기술개발의 중요한 단서를 제공할 것으로 기대됨</div>									
파급효과	<div>▶ 외상후 스트레스증후군 등 공포기억 관련 질환의 치료원리 제공 및 치료제 개발에 기여 예상</div> <div>▶ 각종 공포증 (폐쇄 공포증, 대인 공포증, 고소 공포증 등) 에 대한 연구 및 치료제 개발에 대한 시초가 될 수 있을 것으로 예상</div>										
성과활용계획	<div>▶ 외상후 스트레스증후군/공포증과 같은 공포기억관련 질환의 치료에 활용</div> <div>▶ 외상후 스트레스증후군/공포증 치료에 효과가 있는지 임상실험을 통해 검증</div>										

대표성과명	치매 발현 마우스의 세포내에서 S100A9 단백질 역할		한국뇌연구원 / 서유현	
성과내용	<ul style="list-style-type: none">- 염증 관련 유전자로 알려져 있는 S100A9의 발현이 억제되었을 때, 알츠하이머질환 마우스 모델에서 나타났던 인지 및 기억 관련 장애가 개선되는 것을 확인함- S100A9 유전자 발현의 억제는 신경병리학적인 특징으로 잘 알려져 있는 아밀로이드 병변의 형성과 타우 단백질의 축적을 감소시키는 효과를 보였음- 이러한 병리학적 특징의 감소는 아밀로이드베타의 응집으로 인하여 활성화된 microglia 내의 tumor necrosis factor(TNF)-α, Interleukins (IL-6, IL-10) 등의 염증 관련 물질의 변화에 의함을 확인함		<div>성과물</div> 	
성과창출 성공요인	<ul style="list-style-type: none">▶ 기관 중점 추진분야로 뇌질환 분야 선정 및 기관 차원의 전폭적인 지원▶ 장기적 집중투자가 가능한 프로젝트 추진			
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none">- 확보된 유전자 데이터베이스는 알츠하이머병 질환 동물 모델 개발에 활용 가능하며, Tg2576 x S100a9K/O 은 알츠하이머병 기전 연구를 위한 좋은 <i>in vivo</i> 시스템이 될 것이며, 향후 신약개발을 위한 좋은 모델로 활용할 수 있을 것임- PLOS ONE (2014)		
	기술적	<ul style="list-style-type: none">▶ S100A9와의 상호작용을 통한 기능 연구는 알츠하이머병의 진행 과정 중 보이는 면역반응의 과잉활성화를 설명할 수 있을 것으로 보이며, 억제제의 개발을 통한 치료제 개발연구의 활성화 기대		
파급효과		<ul style="list-style-type: none">▶ 치매질환을 조기에 진단할 수 있는 진단시약 및 치료제 개발연구의 활성화가 기대됨		
성과활용계획		<ul style="list-style-type: none">▶ 작용기작 지속적인 연구를 통한 치료 개발에 활용▶ 억제제의 개발을 통한 치료제 개발에 활용		

대표성과명	뇌기능연결체의 시각화를 위한 뇌파자기공명기술 개발		한국표준과학연구원 / 김기웅
성과내용	<p>▶ 극저자장에서 생체활동으로인한 전기생리학적 진동이 활동이 발생하는 주변의 양성자를 직접 공명시킨다는 것에 착안하여 새로운 생명활동 모니터링 연구인 생체자기공명을 창시함. 현재 뇌연구의 화두인 뇌기능연결성을 가시화할 수 있는 신개념 뇌연구장비의 아이디어를 ‘뇌파자기공명’이라 명명함</p>		<div>성과물</div> <div></div> <p>신개념 차세대 뇌기능영상기기의 가능성(표지논문 선정)</p>
성과창출 성공요인	<p>▶ 기관 중점 창의적전문연구(World Class Laboratory(WCL) 프로그램의 지원으로 순수국내연구로 세계를 선도할 수 있는 창의적 연구분야 개척</p>		
우수성 및 의의	과학적	<ul style="list-style-type: none">- 고차인지과정에서의 뇌의 서로 다른 부분이 기능적으로 소통하는 매개체인 특정 밴드의 뇌파를 가시화함으로써 뇌기능연결성을 연구토록 함- NeuroImage (2014) 표지논문 선정- 2014년 YTN전국, 연합뉴스, MBC, 신문, 인터넷 등 30 여개 매체 보도- 각종 해외학회 초청 발표/국내 주요학회 초청발표/기조강연/초청 콜로퀴엄 등에 소개(해외 7회, 국내 10회)- 생체자기분야 최대학회인 BIOMAG2016의 한국개최 시 독립 세션 설립 토의- 극저자장 SQUID NMR 분야의 창시자인 미국 버클리 대학의 존 클락 교수로부터 매우 뛰어나고 참신한 가능성 있는 분야라는 평을 받음- 지멘스-뇌기능 매핑학회 학술상 수상- 국가과학기술연구회 출연연 우수성과 10선에 선정	
	기술적	<p>▶ K-step이라 명명한 실험 방법을 고안하여, 기존의 뇌자도/뇌전도 등으로 국지화가 불가능했던 완전히 상관되고 근접한 두 개의 전기생리학적 의사생체활동을 영상화 하는데 성공하여 뇌파자기공명이 가능함을 증명함</p>	
파급효과	<p>▶ 생체자기공명을 이용하면 생명활동을 비침습적으로 직접 측정가능하며, 특히, 최근 뇌과학분야에서 이슈인 뇌기능연결성을 직접 가시화하는 신개념 뇌연구장비를 개발 하여 뇌의 신비를 밝히거나, 심방부정맥의 회귀성파동 국지화를 하는 신 의료장비로 국제시장에 진출할 수 있음</p>		
성과활용계획	<p>▶ 신개념 차세대 뇌기능영상기기의 개발에 활용(국제 고가의료기기 시장 선점)</p>		

대표성과명	Glucocerebrosidase depletion enhances cell-to-cell transmission of α-synuclein		건국대학교 / 이승재
성과내용	<div>1. 파킨슨병(PD) 진행에 있어 중추신경계의 α-synuclein의 점진적인 침착이 흔히 발견되며, 세포간 전이 가능성이 주요한 기전으로 제시됨</div> <div>2. Glucocerebrosidase의 발현 결핍이 파킨슨병 발현과 인지기능저하에 관련성이 높은 α-synuclein의 침착 및 세포간 전이가 촉진됨을 발견</div> <div>3. 본 연구는 Glucocerebrosidase의 돌연변이가 파킨슨병 등의 α-synuclein 침착으로 유발되는 퇴행성 뇌질환에 대한 신경세포 사이의 전이 가능성의 증거를 제시함</div>	성과물	<div></div> <div></div>
성과창출성공요인	▶ 한·영 알츠하이머 국제협력 연구를 통한 글로벌 연구역량 강화		
우수성 및 의의	과학적	▶ 퇴행성 뇌질환 중 특히 파킨슨병(PD) 과 같이 α-synuclein 침착 및 신경세포간 전이가 발병에 주요한 질환에 대한 분자생물학적 증거를 제시함	
	기술적	▶ 분자생물학적으로 Glucocerebrosidase의 발현 억제를 통해 퇴행성 뇌질환의 주요 원인 중 하나인 α-synuclein 침착 및 확산의 명확한 기술적 증거 제시	
파급효과	▶ α-synuclein 침착으로 인한 퇴행성 뇌질환의 치료 가능성의 학문적 근거 마련		
성과활용계획	▶ 퇴행성 뇌질환의 치료의 새로운 방법론을 제시할 것으로 기대		

대표성과명	Direct cellular delivery of human proteasomes to delay tau aggregation		경희대학교 / 이민재
성과내용	<div>1. 알츠하이머병 등 퇴행성 신경질환 원인물질로 알려진 타우(τ)단백질을 분해하는 효소를 몸 밖에서 정제해 세포에 직접 전달하는 새로운 방법을 제시</div> <div>2. 제 기능을 못하거나 노화된 단백질을 제거하는 단백질 분해효소 복합체(프로테아좀)를 외부에서 정제한 뒤 실리카(SiO_2) 나노입자를 이용해 세포에 직접 전달하는 방법을 개발</div> <div>3. 세포에 주입된 프로테아좀은 활성을 유지하면서 타우 단백질 등 알츠하이머병 원인물질 제거를 유도하는 것으로 나타남</div>	성과물	<div></div> <div></div>
성과창출 성공요인	▶ 중개연구분야의 협력연구 진행으로 알츠하이머 질환 관련 연구를 효과적으로 진행		
우수성 및 의의	과학적	<div>- 알츠하이머병 모델 동물과 더 향상된 활성을 가지는 프로테아좀을 이용한 후속실험에 중요한 교두보가 될 것</div> <div>- 장기적으로는 치매의 예방과 치료의 새로운 방법론을 제시할 것으로 기대</div>	
	기술적	▶ 프로테아좀을 실리카 기반의 다공성 나노입자를 통해 활성을 유지한 채 세포로 전달하고 이를 통해 타우단백질을 선택적으로 제거할 수 있음을 처음으로 증명함	
파급효과	▶ 알츠하이머병 원인물질 제거를 유도		
성과활용계획	▶ 치매의 예방과 치료의 새로운 방법론을 제시할 것으로 기대		

참고 2	부처·기관별 연구개발 투자실적 및 계획
-------------	------------------------------

기관	업 명	사업기간	'14년 실적	'15년 계획
미래 창조 과학부	○ 집단 연구자 지원사업 - 선도연구센터지원사업	'02.9~ 계속	2,000 2,000	1,000 1,000
	○ 뇌과학원천기술개발사업 - 뇌과학원천기술개발	'06.11~ 계속	14,060 14,060	24,072 24,072
	○ 개인 연구지원 사업 - 신진연구자 지원	'00~ 계속	13,195 3,771	13,968 3,360
	- 중견연구자 지원	'86~ 계속	7,188	8,372
	- 리더연구자 지원	'97~ 계속	2,236	2,236
	○ 한국과학기술연구원 - 뇌과학기술개발사업	'13~'17	5,146 5,146	8,578 8,578
	○ 한국뇌연구원 - 기관고유사업 등	'09.6~ 계속	14,559 14,559	20,271 20,271
	○ 한국생명공학연구원 - 뇌신경기반 대사질환연구	'12.1~'14.12	3,245 755	2,500 300
	- 뇌신경 발달 및 분화조절 인자 단백질 분석 등	'12.1~'14.12	290	-
	- 노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발	'14.1~'17.12	2,200	2,200
	○ 한국표준과학연구원 - 차세대 생체자기공명 측정기술개발	'13.1~'15.12	1,098 1,098	1,081 1,081
	○ 한국한의학연구원 - 노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구	'15.1~'19.12	- -	1,500 1,500
	○ 한국기초과학연구원(IBS) - 인지 및 사회성 연구	'12.7~'16.12	25,934 7,934	25,702 7,902
	- 시냅스 뇌질환 연구	'12.8~'16.12	6,000	5,800
	- 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	'13.7~'17.12	12,000	12,000
	소 계 [출연연]		79,237 [49,982]	98,672 [59,632]
교육부	○ 이공학개인지초연구지원 - 이공학개인지초연구지원	'89~ 계속	3,979 3,979	4,346 4,346
	○ BK21 플러스 사업 - BK21 플러스 사업	'13.9~'20.8	2,322 2,322	2,322 2,322
	소 계		6,301	6,668
산업 통상 자원부	○ 미래산업선도기술개발사업 - 웰니스휴먼케어플랫폼구축사업	'13.6~'16.7	3674 (1499)	5326 (1873)
	소 계		5,173	7,199
보건 복지부	○ 보건의료(R&D) - 질환극복기술개발(뇌신경계질환)	'13~ 계속	14,032 (611)	13,500 (611)
	소 계		14,643	14,111
총 계 (민간)			105,354 (2,110)	126,650 (2,484)



부 록

•
•
•

2015년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용

1. 미래창조과학부

[집단연구지원사업]

선도연구센터지원사업(기초의과학분야, MRC)	뇌신경계질환
--------------------------	--------

1. 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
- 추진근거 : 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제6조(기초연구사업의 추진)
- 사업수행주체 : 미래창조과학부(한국연구재단 위탁) 시행
 - 주관연구기관 : 서울대학교 등 22개 기관
- 총연구기간 : 2002년 9월 ~ 계속
 - '15년도 연구기간 : 2015.3.1.~2016.2.28 / 2015.9.1~2016.8.31
- 총연구비 : 214,551백만원(정부, '14년까지 기투자액)
 - '15년도 연구비 : 33,100백만원(정부) / (뇌 관련 연구비 : 1,000백만원)

2. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

학술지명	논문 제목명	게재일자
Neuroimage	Identifying neuropathic pain using 18F-FDG micro-PET: A multivariate pattern analysis	2014.02.01. 게재
Cell death & Differentiation	Crucial role of calbindin-D28k in the pathogenesis of Alzheimer's disease mouse model	2014.05.23. 게재

학술지명	논문 제목명	개제일자
Nucleic Acids Research	ESET methylates UBF at K232/254 and regulates nucleolar heterochromatin plasticity and rDNA transcription	2014.02.01. 게재

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적

- 당뇨신증 검출용 바이오 마커 조성물 및 진단 키트

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

2014년도 학술회의 개최실적(회)	규모			발표자	
	참가국	참가인원	학술회의구분	내국인	외국인
8회	9	400명	국내회의 9회	19명	3명

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	1	35	

② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
	4	3						

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
2	1				69

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

3. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

4. 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			○	

5. 2015년도 추진계획

- 기초의과학분야(MRC) : 33,100백만원, 계속 31개, 신규 3개 지원
(뇌연구 포함 전체사업)
- 뇌연구 관련 지원 예상 금액 및 과제수
 - 계속과제 1개(1,000백만원)

6. 중장기 사업 추진계획 : 해당 없음

7. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/ 성과물	15년목표/ 성과물	3년후 목표/ 성과물
신경-면역 네트워크에서 기억 정보가 저장 되는 기전 규명	50%	70%	100%
기억형성 조절 및 기억장애 개선을 위한 원천기술 확보	50%	70%	100%

8. 자원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
선도연구센터지원사업 기초의과학분야(MRC)	'02~계속	정 부	154,851	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,100 (1,000)	34,000	281,651
		민 간						
		소 계	154,851	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,100 (1,000)	34,000	281,651
합 계		정 부	154,851	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,100 (1,000)	34,000	281,651
		민 간						
		합 계	154,851	29,750 (2,000)	29,950 (2,000)	33,100 (1,000)	34,000	281,651

9. 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 기초 연구 역량을 보유한 연구그룹을 형성하고 국내·국외 공동연구를 활성화 하여 국가 과학기술의 수준 향상 및 세계적 위상 제고
- 성과활용을 목표로 하는 전략적 기초연구로 창조경제 실현에 기여하는 비타민으로서의 기초연구 역할 수행

[뇌과학원천기술개발사업]

뇌과학원천기술개발사업	뇌신경생물, 뇌인지, 뇌신경계질환, 뇌공학
-------------	-------------------------

1. 사업성격 및 활용 범위

○ 사업 성격

의료기기		치료제 개발	의료서비스	연구시약 개발
의료진단기 개발	치료기기 개발			
0			0	

○ 사업 성과물 활용 범위

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

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
- 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 : '14년까지 기 투자액 56,110백만원 지원
 - '15년도 연구비 : 240.72백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 정서 조절의 핵심 단백질과 그 작동 원리 규명(이화여자대학교/김재상)
* Cell誌 게재('14. 5월, IF 33.116)
- 비만증에서 시상하부 뉴런 일차섬모가 짧아지는 현상 발견 및 식욕 억제호르몬인 렙틴에 의한 섬모 길이 성장 촉진을 통한 뉴런의 대사 신호 감기능 개선 효과 규명(울산의대 서울아산병원/김민선)
* JCI誌 게재('14. 5월, IF 12.812)
- Sox2와 Sox6 전사인자의 상호 발현 활성화를 통한 신경 전구체 세포의 미분화 상태 유지(이화여자대학교/김재상)
* PNAS誌 게재('14. 2월, IF 9.809)
- 성행동 조절 수용체에 의한 수면 항상성 조절 메커니즘 작동 원리 규명 (광주과학기술원/김영준)
* Plos Biol誌 게재 ('14. 10월, IF 11.771)

② 신규사업선정 실적

분야	총괄과제명	연구 책임자	소속	연구 기간	연구비(백만원)	
					'14년	총연구비*
치매·뇌지 도구축	치매 조기 진단과 예측을 위한 뇌지도 및 융합기술 개발	이동영	서울대	'14.8 ~ '19.7	4,500	30,000
인터넷·게임 디톡스	인터넷·게임 중독의 뇌과학적 원인 규명 및 진단/예방 기술	김대진	가톨릭대	'14.10 ~ '19.9	1,000	22,700
뇌공학	뇌질환 임상연구를 위한 7T MRI 기반 융복합 영상진단기술 개발	정준영	가천대	'14.7 ~ '19.6	1,000	5,000

* 총연구비는 예산사정에 따라 변동 가능

③ 실용화연계 실적

- 뇌기능 분석을 위한 탐침과 마이크로 스펙트로미터 개발(NASA/최상혁)
* 미국특허 등록 (U.S. Patent No: 8,909,491, 2014 11월)

- GluR2-결손 AMPA 수용체 길항제에 의한 공포기억재발 차단(서울대학교/최석우)

* 미국, 유럽 특허 등록 ('14. 8월, 9월)

④ 인력양성 실적

- 가천대학교 졸업자 14명(석사 6명, 박사 8명) 중 박사과정 진학자 1명을 제외, 전원 전공분야로 취업(석사 졸업 후 기업체연구원 취업 2명)

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 국제학술대회(Asan International Symposium on Diabetes, Obesity and Metabolism) 개최(울산대학교/김민선)

* '14년 7월(서울) 개최, 외국인 발표자 6명 포함 150명 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	4		2	5	0.27 (112/414)	3

* 사업총 누적수는 '10년 ~ 14년 누적 논문수임

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술 지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
38	14	7	5					

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
26	32	36	5		603

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. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	뇌파를 이용한 정상인과 조현증 환자의 무인승차 경향과 협력 경향을 측정하는 진단 알고리즘 개발	○			
	기억장애 동물모델 확립과 뇌신경 화학적, 분자생물학적 기전 및 천연물의 기억증진 효능검증에 관한 연구		○		
	고해상도 뇌연결구조 지도의 완성	○		○	
	다부위 다모드 비침습 뇌자극 기법에 따른 뇌신경망 변화 측정			○	

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	뇌질환 환자에서 개인적 특성에 따른 비침습 뇌자극 효과 비교			○	
	파킨슨질환의 조기진단용 신규타깃발굴 및 항체칩적용 기술개발				○
	불안장애의 병리규명 및 biomarker에대한 연구	○			
	우울증의 subtype별 병리규명 및 EEG biomarker에대한 연구	○			
	행위 중독 판별 기술 개발			○	
	기능적 자기 공명 영상을 위한 표준화된 갈망 유발 기법 개발			○	
	뇌 도파민시스템 영상기술개발		○	○	
	개선된 뇌신호 측정 방법 개발			○	
	다중뇌신경정보의 융합과 분석 기술 연구			○	
	개선된 fMRI 분석법 연구			○	
	뇌-기계 인터페이스를 위한 행동 의도 인지에 관한 뇌 신호 해석 기술			○	
	장·단기 기억의 Encoding 및 Retrieval 기능 연구			○	
	뇌 네트워크 분석 기반 뇌졸중 환자 운동 회복 분석 연구			○	
	뇌 계층적 특징을 고려한 시각 자극 정보 분류 학습 모델			○	
	얼굴표정에 기반한 묵시적 의도 인식	○			
	행동패턴에 기반한 묵시적 의도 인식	○			

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	음성에 내재한 묵시적 의도 인식	○			
	시청각에 기반한 묵시적 의도 인식	○			
	신경세포/교세포의 안정적인 장기 3D 공배양 기술 개발				○
	다양한 자극 및 측정용 초소형 MEMS 시스템 개발				○
	뇌질환 및 뇌압 진단용 나노탐침 무선 통합시스템	○			
	전기화학적 측정방식을 이용한 탐침형 뇌센서 개발, 다중센서 융합 무선 뇌센서 기술, 양자점-광섬유를 이용한 탐침 뇌센서 개발	○			
	뇌신경신호 센싱을 위한 나노 탐침과 마이크로 분광센서 개발	○			
	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				○

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	7T PET/MR 시스템 개발				○
	뇌영상, 혈액 및 유전학, 신경인지 및 기질 정보를 이용한 인터넷·게임중독 진단 지표 발굴	○			
	뇌생체지표를 이용한 인터넷·게임중독 진단 지표 개발	○			
	웨어러블 기기를 이용한 인터넷· 게임중독 진단 지표 개발	○			
	인터넷·게임중독의 뇌영상/뇌생체신호 기반 중독위험 자가 모니터링 기법 발굴	○			
	인터넷·게임중독 동물모델을 이용한 대뇌시냅스 가소성 기전연구		○		
	인터넷·게임 중독 의 진단 및 예방을 위한 스마트 헬스 케어 관련 소프트웨어 개발			○	
	인터넷·게임 중독 스마트헬스케어 시스템 개발			○	
	폐회로뇌신경망 자극기 제어장치	○			
	뇌모방형 세포칩 개발				○
	FAM19A5 인간화 항체를 이용한 뇌손상 치료법 개발		○		
	생체시계 기반 정서/중독장애 핵심 병리기전 규명 및 질환모델 확립				○

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	스펙신을 이용한 기분장애 치료물질 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				○
	뇌영상 및 혈액지표 기반 치매 조기진단 및 예측 융합기술 개발	○		○	
	일차시각피질의 기능적 활동 및 연결규명			○	
	타인 지각 및 이타적 동기와 행동의 신경학적 기제에 대한 연구			○	
	시선집중시 동공변화와 시선추정과의 관계 규명	○		○	
	영장류 뇌인지기능 평가플랫폼			○	
	섬유근육통 환자의 통증을 매개하는 감각피질 내 억제기능 이상 규명		○	○	
	섬유근육통 환자 뇌의 청감각 처리기능 저하에 관한 연구		○	○	
	섬유근육통 환자의 뇌 구조적 연결성 이상 규명		○	○	
	선천성 전농 소아의 대뇌 구조적/기능적 특성 연구			○	
	vocoder를 이용한 시-청각 연합기능 연구			○	

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	인공와우 수술 전후 심리, 신경 인지적 변화 종합분석			○	
	선천성 및 후천성 전농 동물모델에서 청각피질의 신경생리학적 특성 연구			○	
	사건관련전위와 국소원 추정 기법을 사용한 인지재활의 뇌가소성 효과에 관한 연구			○	
	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		○		
	개인의 의도를 반영하는 뇌신경 정보의 개인 맞춤형 분석 기술 개발	○		○	

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	상호작용 하에서 상대방의 의도파악 뇌신경 정보의 실시간 분석 기법 개발	○		○	
	대화상황에서 맥락정보 통합과정과 상대방의 의도파악 과정중에 일어나는 행동 모델을 개발하고 그에 관련된 뇌신경기전 규명 및 뇌 신경기전 인과성에 대한 모델 수립	○			
	뉴로피드백 시스템을 위한 의도인식기 개발	○		○	
	향상된 신뢰도의 뉴로피드백 시스템 개발			○	
	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		○		
	뇌기능 신호 분석 플랫폼을 이용한 마취심도 진단 시스템 개발	○			
	의도관련 뇌신호 발굴 및 인코딩 기술 개발	○			

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	뇌신경정보이해 기반 상호주도형 의도대응 인터페이스 기술 개발	○			
	한국어 시각어휘 정보처리와 관련된 인지신경원리 및 대뇌신경망 규명			○	
	정신과질환의 디폴트네트워크의 연결성 이상의 통합 연구			○	
	공포 처리 과정과 연관 기억에 관여하는 두뇌 기작 규명 및 조절법 모색			○	
산업화	뇌파 측정을 통한 병원 및 노인요양시설 공간 디자인 알고리즘 개발			○	
	목시적 의도를 활용한 사용자 인터페이스	○			
	뇌신경신호 전달 물질 센싱기술 및 시스템의 산업화	○			
	다핵종 다채널 RF 송수신 코일 개발	○			○
	전산화된 인지재활 프로그램 개발			○	
	뇌대사체 기반 질환특이적 바이오마커	○			

6. 2015년도 추진계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- 재난사고 사전 예방과 외상후 스트레스 치료를 위한 뇌인지 장애 원인
규명 및 극복기술 개발 추진('15년 47억원)

- (최종목표)외상후증후군 조기진단 바이오키트 개발 및 조기치료 뇌신경·인지조절기술 개발과 재난·사고 관련 판단오류 방지 시스템 개발
- 뇌 발달장애 진단 및 조절 기술 개발 추진('15년도 36.12억원)
 - (최종목표)소아/청소년기 뇌발달 장애 해결을 위한 창의적 원천기술 도출 및 실용화 구현, 세계적인 뇌지도 사업의 국내 대응 기반 마련 및 코어 구축
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음
- 3) 인력양성
 - 제2차 「뇌연구촉진 2단계 기본계획('13~'17)」의 세부실천과제인 “뇌 연구 경쟁력 제고를 위한 전문인력 양성”에 기여
 - 석/박사 학위자 배출 122명 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('16년 이후)
 - '16년 신규사업 추진 계획(67억 내외)

- 뇌연구 4대분야 원천기술 확보 등 신규과제(뇌질환, 뇌공학 등) 2개 추진(과제당 30억 내외)
- 다부처 공동기획사업으로 ‘알츠하이머 조기 검진을 위한 보급형 핵의학 기기 및 진단 프로토콜 개발’ 신규사업 추진(10억원 내외)

* 참여부처 : 산업부, 미래부, 복지부

○ '17년 신규사업 추진 계획(55억 내외)

- 뇌연구 4대분야 원천기술 확보 등 신규과제 2개 추진(과제당 27억 내외)

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

구축연도	장비명	기관 (책임자)	도입 비용	설치장소	비고
2015.2 (예정)	스트라타시스 3차원 프린터	가천대학교 (정준영)	3억	가천대 뇌과학연구원	

* 한국연구재단에 장비도입 심사 요청 내역 기준으로 추후 추가 가능

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

연도	2013	2014	2015	2016	2017
학위 취득자수 (명)	60	58	122	173	229

* 국가연구개발사업 성과목표 기준임(계속과제사업비 1억원당 '16년 0.81명, '17년 0.86명)

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌인지영상기술을 이용한 인간의 의사결정 이해 및 의료 진단 알고리즘 개발 응용	80%	120%	200%
치매 치료에 효과적인 천연물유래 치료제 개발	10%	30%	70%
고해상도 뇌연결구조 지도의 완성	60%	80%	100%
다부위 다모드 비침습 뇌자극 기법에 따른 뇌신경망 변화 측정	60%	80%	100%

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌질환 환자에서 개인적 특성에 따른 비침습 뇌자극 효과 비교	60%	80%	100%
파킨슨질환의 초기진단용 항체칩 개발	10%	30%	50%
불안장애/우울증에 감별진단기술	70%	100%	100%
기능적 자기 공명 영상을 위한 표준화된 갈망 유발/인지 기능 측정 기법 개발 및 뇌 기능 영상에 기반한 중독자 판별 기술 개발/ 뇌 도파민시스템 영상기술개발	10%	20%	70%
의도 관련 다중 뇌신경정보의 측정 및 분석	70%	100%	
얼굴 표정의 묵시적 의도 인식기 개발	50%	85%	100%
행동패턴의 묵시적 의도 인식기 개발	50%	85%	100%
음성에 기반한 묵시적 의도 인식	50%	85%	100%
시청각에 기반한 묵시적 의도 인식	40%	85%	100%
뇌신경/교세포 3D 공배 양칩	30%	50%	100%
다기능 MEMS 신경 프로브 어레이	40%	60%	100%
다핵종 영상 획득을 위한 병렬 송·수신 RF 채널 회로 및 스마트 RF 제어기술 개발	20%	60%	100%
고기능 진단기법 및 뇌신호 정보 처리를 위한 병렬 분석 처리 기술	10%	70%	100%
다채널/핵종에 대한 영상 획득 및 영상 복원 기법 연구 개발	30%	60%	100%

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
SiPM 신호 획득 기술	20%	60%	100%
감쇠 영상 획득 및 재구성 방법	20%	40%	100%
PET/MR상호간섭 저감 기술	0%	0%	100%
7T PET/MR 시스템 개발	0%	20%	100%
뇌과학적 지표를 이용한 인터넷·게임중독 진단 지표 개발	10%	40%	80%
뇌과학적 지표를 이용한 인터넷·게임중독 치료모델 개발	0%	10%	40%
인터넷·게임중독의 전임상 동물모델정립	10%	30%	60%
인터넷 중독 모바일 진단/예방 시스템 개발	10%	30%	70%
웹기반 인터넷 중독 치료 시스템 개발	0%	10%	30%
차세대 뇌심부 자극 제어장치	50	70	100
신경세포 배양칩을 활용한 약물 테스트 플랫폼	60	80	100
FAM19A5 인간화 항체 치료물질	30%	50%	100%
일주기성 뇌질환 치료제 스크리닝 플랫폼 개발	10%	30%	70%
스펙신을 이용한 기분장애 치료물질 개발	10%	30%	70%
신규 신경세포 이미징 neurotool 도입 및 개발	30%	60%	100%
고속 집적 뇌 연결망 지도 제작기술 도입 및 안정화	30%	60%	100%

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
행동검사 장비의 국산화와 기술 이전 및 동물 행동 데이터 베이스 구축 완료 및 자료집 출간	30%	60%	100%
뇌영상 및 혈액지표 기반 치매 조기진단-예측 융합기술 개발	10%	30%	60%
시각복원을 위한 시각피질자극을 위한 기능적지도개발	10%	30%	50%
이타적 의사결정의 신경학적 모형 개발	20%	50%	100%
안구운동을 이용한 각성, 주의상태 추정기술개발	10%	30%	70%
섬유근육통 환자의 통증을 매개하는 감각피질 내 억제기능 이상 규명	40%	60%	100%
섬유근육통 환자 뇌의 청각각 처리기능 저하에 관한 연구	40%	60%	100%
섬유근육통 환자의 뇌 구조적 연결성 이상 규명	40%	60%	100%
vocoder를 이용한 시-청각 연합기능 연구	10%	20%	70%
인공와우 수술 전후 심리, 신경 인지적 변화 종합분석	30%	20%	50%
선천성 및 후천성 전농 동물모델에서 청각피질의 신경생리학적 특성 연구	10%	20%	70%
전산화된 인지재활 프로그램 개발과 효과성 검증	30%	70%	100%
외상후스트레스 증후군/공포증 재발 차단제 개발	0%	30%	70%
운동신경계 질환 및 기억장애 의 조기 진단	0%	10%	90%
mTOR 신호전달체계의 타겟 유전자/단백질 발굴	10%	20%	70%

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
난치성 뇌전증의 뇌 특이적 원인 유전변이 발굴 및 약물 치료 타겟 제시	10%	40%	50%
ephrin/Eph/mTOR 신호분석을 이용한 뇌발달질환 기전 연구	10%	30%	60%
mTOR 신호전달계의 신경세포 주기 조절 기전 규명	10%	40%	50%
개인의 의도를 반영하는 뇌신경 정보의 개인 맞춤형 분석 기술 개발	50%	100%	
상호작용 하에서 상대방의 의도파악 뇌신경 정보의 실시간 분석 기법 개발	20%	60%	100%
대화상황에서 맥락정보 통합과정과 상대방의 의도파악 과정중에 일어나는 행동 모델을 개발하고 그에 관련된 뇌신경기전 규명 및 뇌 신경기전 인과성에 대한 모델 수립	30%	70%	100%
뉴로피드백 시스템을 위한 의도인식기 개발	35%	70%	100%
향상된 신뢰도의 뉴로피드백 시스템 개발	70%	100%	
시상하부 신경세포 NAD ⁺ 양 조절을 통한 비만증 치료 기술	20%	40%	70%
NAD 대사체 측정 기술을 이용한 대사질환 바이오마커 기술 개발	10%	30%	70%
대사체 분석 서비스 플랫폼 구축	10%	30%	90%
중독성 동물 모델에서 대사체 분석을 통한 바이오마커 기술 개발	20%	30%	70%
이노시톨 파이로인산에 의한 신경물질분출조절기술	0%	30%	70%

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌 이노시톨 대사체 조절에 의한 대사항상성 조절기술	0%	30%	70%
뇌대사체 기반 질환특이적 바이오마커	0%	30%	70%
뇌기능 신호 분석 플랫폼을 이용한 마취심도 진단 시스템 개발	30%	90%	100%
의도관련 뇌신호를 이용한 BMBI 시스템 구축 및 데모구현	100%		
뇌신경정보이해 기반 상호주도형 의도대응 인터페이스 기술	80%	100%	
한국어 시각어휘 정보처리와 관련된 인지신경원리 및 대뇌신경망 규명	80%	100%	
정신과질환의 디폴트네트워크의 연결성 이상의 통합 연구	80%	100%	
공포 처리 과정과 연관 기억에 관여하는 두뇌 기작 규명 및 조절법 모색	80%	100%	

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
뇌과학원천기술 개발사업	'06~계속	정 부	32,940	9,110	14,060	24,072	60,144	140,326
		민 간						
		소 계	32,940	9,110	14,060	24,072	60,144	140,326
합 계		정 부	32,940	9,110	14,060	24,072	60,144	140,326
		민 간						
		합 계	32,940	9,110	14,060	24,072	60,144	140,326

10. 기대효과

- 뇌연구 분야의 연구논문 및 특허 등의 성과 증가로 인한 국가과학기술 경쟁력 제고
- 뇌연구 관련 SCI 게재 논문건수 순위 '06년 세계 13위 → '12년 이후 10위 이내 진입 (출처: 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17))
- BT, IT, NT 및 CS 등의 융합을 통한 신산업 창출에 기여 등

[개인연구지원사업]

신진연구자지원사업	전 분야
-----------	------

1. 사업성격 및 활용 범위

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

2. 사업개요

- 사업목적
 - 연구자의 창의적 연구의욕 고취 및 연구역량 극대화를 통해 우수연구 인력으로 양성
 - 창의적·도전적 아이디어에 기반한 연구 집중 지원으로 기초연구의 질적 도약을 도모하여 세계 일류 수준의 과학기술 실현 및 국가경쟁력 제고
- 사업내용

구 분	주요 내용	지원대상
신진연구	신진연구자의 연구기회 확대를 통해 연구의욕을 고취하고, 차세대 우수 연구인력으로 양성	이공학 분야 교원(전임·비전임) 및 공공·민간 연구소의 연구원 (박사학위 취득후 7년 이내 또는 만 40세 미만)
여성 과학자	여성과학자 육성 및 연구역량 강화	이공학 분야 여성교원(전임·비전임) 및 공공·민간 연구소의 여성연구원
신진멘토링 (舊 커리어 과학자)	고경력 연구자의 축적된 연구 능력을 효과적으로 활용하여 연구저변 확대	이공학 분야 교원(전임·비전임), 공공·민간연구소의 연구원 중 연구개발 경력 25년 이상이면서 연구수행 가능한 자 ※ 신진연구자의 신청자격을 갖춘 연구자가 참여연구원으로 참여

- 사업활용 최종 목표성과물: 뇌연구 관련 기초연구성과(논문, 특허 등)
- 추진근거: 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 제6조(기초연구 사업의 추진)
- 사업수행주체: 미래창조과학부(한국연구재단 위탁)
- 총연구기간: 2000년 ~ 계속
 - '15년도 연구기간: 2015년5월1일~2016년4월30일, 2015년6월1일~2016년5월31일, 2015년7월1일~2016년6월30일, 2015년8월1일~2016년7월31일, 2015년11월1일~2016년10월31일, 2015년12월1일~2016년11월30일
- 총연구비
 - '15년도 연구비: 142,500백만원(뇌연구관련 연구비: 3,360백만원)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- Remote Control of Gene Function by Local Translation(Cell, 2014.3)
- Impact of Circadian Nuclear Receptor REV-ERB alpha on Midbrain Dopamine Production and Mood Regulation(Cell, 2014.5)

② 신규사업선정 실적: 총 20개 과제 신규 선정

③ 실용화연계 실적: 특허출원 11건, 등록 3건

④ 인력양성 실적: 학위배출 박사 4명, 석사 28명

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적: 해당 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	5	2	5	10		20

② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
9	3	2						

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
5	28				100

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. 2014년도 평가결과

- 2014년 국가R&D사업 상위평가 결과 : ‘보통’

5. 성과의 활용 계획

- 도출된 기초연구성과의 우수성 등 평가를 통해 후속연구지원 추진

6. 2015년도 추진계획

- 창의적 아이디어 중심의 연구지원을 위한 미래도전형 신진연구 확대 추진
- 여성과학자 및 고경력연구자 등 정책적 배려가 필요한 계층에 대한 지원
- 2015년도 지원 예상 과제수 및 금액(신규 40과제(2,000백만원), 계속 106과제(3,360백만원))

7. 중장기 사업 추진계획 : 해당 없음

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당 없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
신진연구자 지원사업 (뇌연구관련)	1999년~계속	정 부	135,349 (3,674)	146,100 (4,283)	141,937 (3,771)	142,500 (3,360)	166,000 (5,360)	731,886 (20,448)
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	135,349 (3,674)	146,100 (4,283)	141,937 (3,771)	142,500 (3,360)	166,000 (5,360)	731,886 (20,448)
합 계		정 부	135,349 (3,674)	146,100 (4,283)	141,937 (3,771)	142,500 (3,360)	166,000 (5,360)	731,886 (20,448)
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	135,349 (3,674)	146,100 (4,283)	141,937 (3,771)	142,500 (3,360)	166,000 (5,360)	731,886 (20,448)

※ ()안의 금액은 뇌연구분야 지원액임

10. 기대효과

- 미래혁신 역량 제고 및 성장잠재력 확충을 위해 창의적·도전적 기초 연구 지원 확대
- 창의성과 혁신에 기반한 도전적 기초연구로의 전환을 통해 연구성과의 질적 향상 및 활용도 제고에 기여

중견연구자지원사업	전 분야
-----------	------

1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 뇌연구관련 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 : 기초연구의 핵심 허리층인 중견연구자 지원을 강화하고, 연구현장의 수요 등을 감안하여 사업예산 및 지원과제 지속 확대
 - 신진→중견→리더로 이어지는 역량단계별 개인연구 지원체제를 통해 창의적 연구자들의 중장기·안정적 연구에 대한 지원을 강화
- 사업내용
 - 핵심연구 : 기초연구의 전주기적 지원체계 구축과 우수성과를 창출할 수 있는 기반 확대를 위해 일정 수준의 연구역량을 갖춘 중견연구자 대상으로 개인 및 융합연구 지원
 - 도약연구 : 세계적 수준의 성과를 창출하고 기초연구의 중추적인 역할을 강화하기 위해 발전 가능성, 국가적 지원 필요성 등이 높은 과제 지원
 - 도전연구 : 연구자의 기존 연구를 심화·발전시켜 우수성과를 창출할 수 있도록 연구자가 자유롭게 신청한 연구분야·주제를 선정·지원
 - 전략연구 : 기초연구의 전략성·목적성을 강화하고 국가 경제·사회적 중요성이 큰 기초 연구 전략분야를 중심으로 선정·지원
- 사업활용 최종 목표성과물 : 뇌연구 관련 기초연구성과(논문, 특허 등)
- 추진근거 : 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제6조(기초연구 사업의 추진)
- 사업수행주체 : 미래창조과학부(한국연구재단 위탁)
- 총연구기간 : 1986~계속

- 총연구비 : '14년까지 30,198억원 투자
- '15년도 연구비 : 388,295백만원

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- Glucocerebrosidase depletion enhances cell-to-cell transmission of alpha-synuclein(Nature Communications)
- Extracellular alpha-synuclein-a novel and crucial factor in Lewy body diseases(NATURE REVIEWS NEUROLOGY)
- * 2014년도 미래부 우수성과 50선 선정(파킨슨병에서의 뇌염증반응 기전 규명)
- Subcellular Neural Probes from Single-Crystal Gold Nanowire(ACS Nano)

② 신규사업선정 실적 : 총 47개 과제 신규 선정

③ 실용화연계 실적

- 특허 출원 : 신경세포간 단백질 응집체의 전이를 측정하기 위한 듀
- 셀 세포 모델 시스템 등 15건
- 특허등록 : 뇌파를 이용한 주행체 제어 방법, 장치 및 그 방법을 수행하기 위한 프로그램을 기록한 기록매체 등 6건
- 기술확산 : (기술명)Brain image analysis using MRI 기술의 정부출연(연)으로 기술지도

④ 인력양성 실적

- 서울대, 연세대 등 16개 대학에서 뇌관련 연구분야에서 학위 취득 (석사 24명, 박사 15명)

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 국제 학술대회(2nd IEEE International Winter Workshop on Brain-Computer Interface) 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
	3			4	5,997/86,421	47

* IF 9이상 논문 수 기준

** 중견연구자지원사업 총 누적논문수 및 당해연도(2014) 논문수임
 (2014년 SCI논문수는 1월 말 데이터 기준임)

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술 지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
15	6			1				

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
15	24		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		
									3		1

4. 2014년도 평가결과

- 2014년도 국가연구개발사업 상위평가결과 : A등급
 - (지적사항) 환경변화에 따른 성과목표·지표에 대한 지속적 관리체계 구축이 필요, '13년 미수령 예산에 따른 목표 달성치 수정되어 성과 지표 달성치 관련 근거를 명확히 제시필요

5. 성과의 활용 계획

- 도출된 기초연구성과의 우수성 등 평가를 통해 후속연구 및 차상위 (핵심연구에서 도약연구로 연계)지원 추진

6. 2015년도 추진계획

- 기초원천 기술 확보
 - 기초연구 우수성과 창출의 중추적인 역할을 하는 중견연구자 지원 강화
 - 중견연구자지원사업 : 388,295백만원(계속 1,556과제, 신규 1,024과제 내외)
 - 뇌 연구개발분야 : 8,372백만원(계속 60개 과제), 신규 미정(50여개, 70억원 내외 예정(2014년도 신규선정과제 기준))

7. 중장기 사업 추진계획 : 해당없음

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전*	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
중견연구자지원 사업	'86~계속	정 부		314,677	348,795	388,295		
		민 간						
		소 계		314,677	348,795	388,295		
합 계		정 부		314,677	348,795	388,295		
		민 간						
		합 계		314,677	348,795	388,295		

* 2014년까지 총 30,198억원 투자 / 2016년 이후 예산은 미확정

10. 기대효과

- (연구자 성장 지원) 연구자 연구주기에 맞춘 안정적인 연구 환경 제공으로 세계적 수준의 연구 리더로의 성장을 지원
 - 전 생애 연구주기 중 중견급 연구자 육성 및 리더 연구자로 육성할 수 있는 토대 제공
 - 연구수요가 집중되고 있는 중견연구자사업 확대 지원을 통해 연구자들의 역량 향상 추세에 부합하는 맞춤형 지원
- (유망연구 선점) 선택과 집중을 통한 전략적 기초연구 투자 활성화로 미래유망 분야에 대한 기초과학 인프라 확보
 - 사회 이슈 및 국가 주요 정책에 부흥하는 국가 전략 분야에 대한 기초 연구를 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

리더연구자지원사업	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	생산판매
✓						

2. 사업개요

○ 사업목적

- (창의연구) 미래의 독자적 과학기술과 신기술 개발을 위해 세계적 수준에 도달한 연구자의 심화연구 집중 지원을 통해 글로벌 연구리더로 육성
- (국가과학자) 세계적 수준의 독창적인 연구성과를 창출한 선도연구자를 발굴하여 자신의 연구를 심화·발전시켜 나가도록 지원

○ 사업내용

- (창의연구) 과제당 연간 5~8억원 내외, 최장 9년(3+3+3) 지원
- (국가과학자) 과제당 연간 15억원 내외, 최장 10년(5+5) 지원

○ 사업활용 최종 목표성과물

- 자폐증 또는 신경정신질환 발병 메커니즘에 대한 이해를 통한 새로운 질환 치료제의 개발

○ 추진근거 : 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제6조(기초연구 사업의 추진)

○ 사업수행주체 : 미래창조과학부(한국연구재단 위탁) 시행

- 총연구기간 : 창의적연구(1997년~계속), 국가과학자(2005년~계속)
 - '15년도 연구기간
 - (창의연구) '15. 3. 1.~'16. 2. 29
 - (국가과학자) '15. 9. 1.~'16. 8. 31.
- 총연구비 : 해당 없음
 - '15년도 연구비 : 56,736백만원(정부) (뇌 관련 연구비 : 2,236백만원)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

학술지명	논문 제목명	개제일자
Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci	Shank mutant mice as an animal model of autism	2014.01
Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci	NMDA receptor-dependent long-term potentiation comprises a family of temporally overlapping forms of synaptic plasticity that are induced by different patterns of stimulation	2014.01
Mol Cells	Neuronal Activity-Dependent Regulation of MicroRNAs	2014.07
Neuron	Coexistence of two forms of LTP in ACC provides a synaptic mechanism for the interactions between anxiety and chronic pain	2014.12

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적 : 해당 없음

④ 인력양성 실적

학위 구분	학위 취득자 수	학위 취득기관명
석사	3	서울대학교
박사	2	서울대학교
합 계	5	

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

국제협력(공동) 사업명	협력 기간	주요 협력 내용 (인력 교류 등)	협력사업 예산 (백만원)
군소 양가닥 세포배양법을 이용한 ApCPEB4의 전기생 리학적 연구 기술연수	3개월	과제 참여중인 박사과정생의 Columbia 대학의 Eric Kandel(노벨상 수상자) 연구실 방문연구	6

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		1	1	9/76	

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지 도 (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	
2	3		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	
5			2	3					1	

4. 2014년도 평가결과

○ 2014년 국가R&D사업 상위평가 결과 : ‘보통’

○ 평가의견

- 사업목표가 일관성 있게 유지되고 있고 사업 내용이 사업목표와 부합하게 추진되고 있음
- 논문 1편당 피인용 건수, IF 평균이 타사업에 비해 상당히 높은 성과를 나타내고 있으며, 특히 성과도 지속적으로 상승하고 있음. 우수연구결과 도출로 인하여 독보적인 자체연구로 창의적 연구문화 조성에 기여하고 있음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	자폐증 치료		○		

○ 활용 내용

- 질병의 치료제 개발에는 병증이 나타나는 분자적 기전을 밝히는 것이 매우 중요하며, 이 연구결과로 밝혀낸 분자를 타겟으로 한 약물개발을 통해 자폐증 치료제를 만드는 데에 본 연구의 성과를 활용할 수 있음

○ 타 부처(기관)와 연계

- 경북대학교 의학전문대학 및 경희대학교 치과대학과의 연계연구를 통해 본 사업의 성과를 환자치료 및 분석에 응용하는 방안을 모색

6. 2015년도 추진계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

○ 자폐증 발병원인규명과 치료법 개발을 위한 연구

① 연구 배경

- 자폐증은 전 세계적으로 발병환자가 증가함에 따라 치료제나 치료법 개발에 대한 필요성은 증가하고 있지만, 아직 그 원인이나 치료방법이 잘 밝혀지지 않은 질환임
- 자폐증의 발병원인과 증상들을 개선시킬 수 있는 치료법 개발연구를 통해 사회에 공헌할 수 있는 연구를 진행하고자 함

② 연구 계획

- 자폐증 환자에서 알려진 유전자에 돌연변이를 가지고 있는 형질전환 마우스 라인들을 보유하고 있음. 이들 자폐증 모델 쥐에서 나타나는 이상행동들을 개선시킬 수 있는 약물을 찾고, 이를 통해 자폐증의 발병 원인 추적

○ Ribosome Footprint Profiling(RFP)

① 연구 배경

- 우리 뇌에서 기억이 형성될 때 나타나는 유전자 발현들을 연구하여 기억 형성의 메커니즘에 대한 연구 진행
- 공포기억 학습시에 마우스의 뇌세포에서 일어나는 유전자 발현에 대한 연구는 기존에 있었지만, 전사된 mRNA들 중 어떠한 것들이 실제로 단백질로 발현이 되고 있는가에 대한 정보 부족

② 연구 계획

- RPF 기술을 통하여 실제로 리보솜이 붙어있는 mRNA들에 대한 정보를 얻고, 어떠한 유전자가 기억의 형성과 저장에 중요한지에 대한 연구 진행

○ 광유전학(Optogenetics)

① 연구 배경

- 광유전학 기술은 특정 뇌 부위, 혹은 특정 종류의 신경세포들의 신경 활동을 인위적으로 조절할 수 있다는 장점이 있음

② 연구 계획

- 우리는 광유전학 기술을 행동실험과 연계하여 만성 통증모델 쥐에서 어떠한 뇌 부위가 통증 조절에 관여하는지에 대한 연구진행

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성

○ 과제 수행을 통하여 박사 5명 배출(예정)

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안

구분	협력 연구방안 내용	기관명
대학	자폐증 발병원인규명과 치료법 개발을 위한 연구	경북대학교 의학전문대학원
대학	만성통증 모델 마우스의 ACC에서 단백질의 합성과 분해가 만성통증과 어떠한 관계가 있는지에 대한 연구 진행	University of Toronto

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

○ 자폐증 치료 연구 진행

① 연구 배경

- 신경 발달 장애중 하나인 자폐증은 현재까지도 그 원인이 잘 밝혀지지 않아 사회적으로도 많은 이슈가 되는 질환임

② 연구 계획 : 자폐증 모델 쥐를 통한 통합적 연구 진행

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

○ 자폐증 치료 연구 진행

- 경북대학교 의학전문대학의 교수로 재직중인 이경민 교수와의 공동 연구를 통해 실제 자폐증 환자에 대한 정보와 자문을 얻음.

3) 신규사업 추진계획('16년 이후) : 해당 없음

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

연구장비명	활용계획	금액(백만원)
초소형 형광 내시경 장비	살아 있는 쥐의 신경세포들의 활동을 형광으로 한번에 많이 측정할 수 있는 장비로 행동실험과 함께 진행하면 어느 부위의 어떤 세포가 특정 행동에 중요한 행동을 하는지 알아볼 수 있는 장점	150

연구장비명	활용계획	금액(백만원)
조직 절편 스캐닝 장비	쥐의 뇌를 여러 개의 절편으로 잘라 자동으로 스캐닝해주는 기계로 다양한 부위에서 우리가 관심있는 타겟이 얼마나 존재하고 있는지를 적은 노동으로 빠르게 확인할 수 있다는 장점	140

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- 2014년 : 석사 학위 3명, 박사 학위 2명
- 2015년 : -
- 2016년 : 박사 학위 4명
- 2017년 : 박사 학위 1명

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
자폐증 원인규명	10%	30%	50%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
창의적연구	'97~계속	정 부	525,164 (2,042)	45,700 (736)	46,368 (736)	51,736 (736)	70,000 (736)	738,968 (4,986)
		민 간						0
		소 계	525,164 (2,042)	45,700 (736)	46,368 (736)	51,736 (736)	70,000 (736)	738,968 (4,986)
국가과학자	'05~계속	정 부	45,979 (1,500)	5,200 (1,500)	5,000 (1,500)	5,000 (1,500)	5,000 (1,500)	66,179 (7,500)
		민 간						0
		소 계	45,979 (1,500)	5,200 (1,500)	5,000 (1,500)	5,000 (1,500)	5,000 (1,500)	66,179 (7,500)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
합계		정 부	571,143 (3,542)	50,900 (2,236)	51,368 (2,236)	56,736 (2,236)	75,000 (2,236)	805,147 (12,486)
		민 간						0
		합 계	571,143 (3,542)	50,900 (2,236)	51,368 (2,236)	56,736 (2,236)	75,000 (2,236)	805,147 (12,486)

※ 뇌연구과제 목록

분야	사업명	과 제 명	대학	책임자	기간	14연구비 (천원)
뇌신경생물	창의적연구	에너지 항상성 조절 연구단	서울대	정종경	2010-2019	736,000
뇌신경생물	국가과학자	학습과 기억의 분자 메커니즘 연구	서울대	강봉균	2012-2022	1,500,000

10. 기대효과

- 자폐증을 효과적으로 치료할 수 있는 치료제는 선진국에서도 개발하려 노력하고 있는 기술로, 본 사업으로 인해 선진국보다 앞서는 기술 보유의 효과가 창출될 수 있음
- 자폐증 환자는 해마다 늘어나고 있는데, 치료제 개발연구로 이들 환자 및 환자의 가족들에게 복지향상의 효과가 있을 것으로 기대됨

2. 교육부

[개인연구지원사업]

이공학개인기초연구지원사업	전 분야
---------------	------

1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 해당 없음
- 사업 성과물 활용 범위

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

2. 사업개요

- 사업목적 : 이공학분야 풀뿌리 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 변혁적 연구기반을 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 국가 차원의 보호·육성이 필요한 학문 분야 지원	학술진흥법 제2조 제5호의 연구자
리서치펠로우	리서치펠로우 제도와 R&D 지원사업을 연계하여 대학 연구현장의 조기 정착과 함께 실효성을 제고	리서치펠로우 고용연구원 (고용예정자 포함)
지역대학우수과학자	지역의 과학기술 연구역량 제고 및 우수 연구인력 양성	지역대학 (5대 과기대 제외) 전임 및 비전임 교원

- 사업활용 최종 목표성과물 : 뇌 관련 기전 규명(주요 학술지 게재)
- 추진근거 : 학술진흥법, 기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률

- 사업수행주체 : 교육부(한국연구재단 위탁)
- 총연구기간
 - '15년도 연구기간 : 1년
- 총연구비
 - '15년도 연구비 : 294,250백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 캡사이신을 이용한 마약 중독 치료 원리 개발
(Neuropsychopharmacology, '14.9, IF 7.833)

② 신규사업선정 실적

- '뇌연구 신규과제 : 16과제, 462백만원

③ 실용화연계 실적

- 뇌파 분석을 이용한 신경정신질환 치료 물질의 탐색 방법(특허 등록, '14.1)

④ 인력양성 실적

- 대학 및 연구소 취업 13명

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 해외연구자 유치 및 국내연구자 파견 총 3명

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		1	2	71	16

② 산업적 성과

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

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
7	18	13	9		92

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)
								해외연구자 유치	국내연구자 파견	
								2	1	

4. 2014년도 평가결과

- 2014년 국가연구개발사업 상위평가 ‘우수’

5. 성과의 활용 계획

- 우수성과 과제 후속연구지원(신규과제의 10% 수준 지원)

6. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 동 사업은 기초연구지원을 목적으로 하는 사업으로 연구자의 창의적 독창적인 연구활동이 중요하며 연구기간(3년)이 짧고 그 성과가 중간 단계에서 가시적으로 나타나기 어려움
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음
- 3) 인력양성 : 해당 없음
- 4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안 : 해당 없음

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 이공학분야 풀뿌리 연구지원 규모 확대

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 교육부-미래부 협업으로 기초연구사업간 연계체제 안정화

3) 신규사업 추진계획('16년 이후) : 해당 없음

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획 : 해당 없음

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당 없음

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당 없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
이공학개인지초 연구지원사업	'89년~계속	정 부	291,651 (5,125)	303,500 (4,952)	290,500 (3,979)	294,250 (4,236)	300,750 (4,320)	1,480,651 (22,612)
		민 간						
		소 계	291,651 (5,125)	303,500 (4,952)	290,500 (3,979)	294,250 (4,236)	300,750 (4,320)	1,480,651 (22,612)
합 계		정 부	291,651 (5,125)	303,500 (4,952)	290,500 (3,979)	294,250 (4,236)	300,750 (4,320)	1,480,651 (22,612)
		민 간						
		합 계	291,651 (5,125)	303,500 (4,952)	290,500 (3,979)	294,250 (4,236)	300,750 (4,320)	1,480,651 (22,612)

10. 기대효과

- 뇌연구 분야 기초연구기반 확대 및 안정적 연구환경 조성을 통한 창의적 연구 활성화

BK21 플러스 사업	인력양성
-------------	------

1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 해당없음(인력양성사업)
- 사업 성과물 활용 범위 : 해당없음(인력양성사업)

2. 사업개요

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

구분	미래기반창의인재양성사업	글로벌인재양성사업	특화전문인재양성사업
인력양성방향	<ul style="list-style-type: none"> ■ 과학기술, 인문사회, 융복합 등 모든 학문분야 후속세대 양성 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 과학기술 기반 융·복합 분야의 학문후속세대 양성 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 특화전문분야 고급 실무형 전문인재 양성 * 디자인, 문화콘텐츠, 관광, 헬스케어, 정보 보호 등
특징	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2단계 BK21 후속 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 세계수준의 연구중심 대학사업(WCU) 후속 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 박근혜 정부 신설
'15년 예산	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2,285억원 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 96억원 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 316억원
지원 규모	<ul style="list-style-type: none"> ■ 472개 사업단(팀) ■ 대학원생 13,000여명 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 21개 사업단 ■ 대학원생 400여명 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 54개 사업단 ■ 대학원생 600여명

- 사업활용 최종 목표성과물 : 뇌연구 및 융합형 바이오의료 분야의 융복합적 인재 양성
- 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'
- 사업수행주체 : 교육부(한국연구재단)

- 총연구기간 : 2013년. 9월 ~ 2020년. 8월
 - '15년도 연구기간 : 2015년. 3월 ~ 2016년. 2월
- 총연구비 : 약 1,900,000백만원(정부)
 - '15년도 연구비 : 273,000백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 악성뇌종양 세포에서 일반형 약물에 비해 높은 항암-광(光)독성 치료 효율을 갖는 나노 약물을 개발하여 **Chemical Communications 표지 논문**으로 게재 (최철희 교수, 2013.11)
- 뇌 정서조절 핵심 단백질을 세계에서 최초로 규명하여 생명과학 분야 최고 학술지 「Cell」 온라인판 게재 (김경진 교수, 2014.5.8)

② 실용화연계 실적

- “뇌파를 이용한 뉴로드라이빙 훈련방법 및 장치” 외 총 9건의 특허 등록

③ 인력양성 실적

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

④ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- The 6th International Conference on Brain and Cognitive Engineering 개최 ('14.6.27~6.29, 독일 튜빙겐)

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 (당해연도논 문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
1	3				233/233	

② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
47	33	13	1	1	1	2	40	0

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
7	39	6	45	7	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	
22	9	14	3	21	8	0	0	39	0	5

4. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

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

6. 2015년도 추진계획

- BK21 플러스 사업 중간평가를 통한 학문분야별 질적 성과 제고
 - 공학, 인문학 등 평가 분야를 세분화 하여 분야별 특성화된 평가 실시
- 사업단(팀)의 우수 성과 공유 및 확산
 - BK21 플러스 우수 참여인력에 대한 표창 수여 등을 통하여 우수 성과 발굴

7. 중장기 사업 추진계획

1) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- 매년 14,000여명의 지원 대학원생 규모를 유지하여 석·박사급 대학원생들의 안정적 연구환경 조성

※ BK21 플러스 뇌연구 분야 참여 대학원생 규모 : 약 250명

8. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
BK21 플러스 사업	‘13.9~’20.8	정 부		138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,322)	290,640 (2,330)	975,253 (8,368)
		민 간						
		소 계		138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,322)	290,640 (2,330)	975,253 (8,368)
합 계		정 부		138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,322)	290,640 (2,330)	975,253 (8,368)
		민 간						
		합 계		138,700 (1,394)	272,913 (2,322)	273,000 (2,322)	290,640 (2,330)	975,253 (8,368)

※ ()안의 금액은 뇌연구분야 지원 금액

9. 기대효과

- 향후 뇌연구 분야 연구를 선도해 나갈 학문후속세대들이 안정적으로 교육 및 연구에 전념할 수 있도록 지원
- 질 중심의 성과관리체계 구축 및 교육·연구중심대학 육성을 위한 제도 개선 유도로 대학원 교육·연구의 질 제고

3. 산업통상자원부

웰니스 휴먼케어 서비스 플랫폼 구축	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 : 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
- 추진근거 : 산업기술혁신촉진법 제11조(산업기술개발사업)
- 사업수행주체 : 대구경북과학기술원 등
- 총연구기간 : 2013년 6월~2016년 10월(총3년 5개월)
 - '15년도 연구기간 : 2015년 11월 ~2016년 10월(12개월)

- 총연구비 : 16,676백만원(정부 12,000, 민간 4,676)
- '15년도 연구비 : 7,199백만원(정부 5,326, 민간 1,873)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- Reorganization of the Brain and Heart Rhythm During Autogenic Meditation (Frontiers in Integrative Neuroscience, '14.01)
- Heart Brain Synchronicity As An Integrated Heart Brain Anti-aging Marke (The 21th International Stress and Behavior Society, '14.02)3.
- Rate of energy consumption during ADL in Korean life style setting (ISBNPA '14.5)
- An Empirical Analysis on the Performance Factors of Software Firm (IJSEIA, '14.12)

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적

- (특허출원) 동영상 기반 생리 신호를 이용한 졸음 검출 방법 및 장치
(출원번호: 10-2014-0037957, '14.03)
- (특허출원) 정신적 웰니스 지수 측정 방법 및 이를 위한 시스템
(출원번호: 10-2014-0080797, '14.06)
- (특허출원) 기관형 압저항 센서 제조방법 및 그 센서
(출원번호: 10-2014-0081331, '14.06)
- (특허출원) 이종데이터를 이용한 통합진단 및 유사환자 검색 시스템
(출원번호: 10-2014-0028466, '14.03)
- (특허출원) 미리 디바이스, 웨어러블 디바이스 및 이를 이용한 운동 관리 시스템(출원번호: 10-2014-0029891, '14.03)
- (특허출원) 무게 측정 장치 및 이를 이용한 무게 측정 방법
(출원번호: 10-2014-0026025, '14.04)
- (특허출원) 감성 상태 관리 시스템 및 방법
(출원번호: 10-2014- 0055615, '14.05)

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적 : 해당 없음

① 과학기술 성과(학술논문 및 신규사업 실적): 해당 없음

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술 지도 (건수)	기술 이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
16 (9건 디자인 특허)	9 (디자인 특허)	0	0	0	4	4	42	0

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
0	0	0	0	0	124

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. 2014년도 평가결과

- 2차년도 사업 종료('15.10월) 이후 평가예정

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
산업화	웰니스 비즈니스 모델 개발	○		○	

6. 2015년도 추진계획

- '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 테스트베드 운영 데이터 검증, 통합 평가 엔진 개선 고도화
 - 신체정보 측정기기 기반 신체적 웰니스 서비스 상용화 기반 확보
 - 웰니스 비즈니스 모델 검증
- '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음
- 인력양성 : 해당 없음
- 산,학,연,병 연계 협력 연구방안 : 해당 없음

7. 중장기 사업 추진계획

- 추진방향 및 중점 추진사업 : '15년도 종료 사업
- 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안 : 해당 없음
- 신규사업 추진계획('16년 이후) : 해당 없음
- 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안) : 해당 없음
- 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당 없음

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
웰니스/스트레스 지수 통합엔진	85%	90%	100%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
미래산업선도 기술개발사업 (웰니스 휴먼케어 서비스 플랫폼 구축)	2013.6 ~ 2016.10	정 부		3,000	3,674	5,326		12,000
		민 간		1,304.2	1,498.641	1,873		4,676
		소 계		4,304	5,173	7,199		16,676
합 계		정 부		3,000	3,674	5,326		12,000
		민 간		1,304.2	1,498.641	1,873		4,676
		합 계		4,304	5,173	7,199		16,676

10. 기대효과

- 뇌파 등 생체 신호 기반의 맞춤형 웰니스 기술/서비스를 개발하고, 검증함으로써, 일반인의 일상 건강 및 웰니스 증진에 활용 기대

4. 보건복지부

질 환극복기술개발사업	뇌신경계 질환
-------------	---------

1. 사업개요

- 사업목적 : 뇌신경질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여
- 사업내용
 - (질병중심중개연구) 뇌신경질환 극복을 위한 중개·임상연구를 통한 뇌질환 기전 연구 및 조기 진단 기술 개발 및 정신질환 중개연구센터 지원
 - (뇌의학연구) 알츠하이머 치매 코호트 구축, 치매 뇌영상 선도센터 지원, 한·영 국제협력연구를 통해 알츠하이머질환 영국내 권소시움과의 국제 협력 및 연구역량 강화, 인력교류, 정보교류 활성화

2. 2014년도 추진실적

1) 정성적 연구성과

① 학술논문실적

- Glucocerebrosidase의 mutation이 알파-시뉴클린(α -synuclein) 응집에 의한 뇌질환 심화과정에 미치는 기전 최초 증명
 - * 논문명 및 저널 : Glucocerebrosidase depletion enhances cell-to-cell transmission of α -synuclein 2014 Nature Communications(IF: 10.74)
- 퇴행성 뇌질환의 원인물질로 알려진 타우(τ)단백질을 분해효소를 몸 밖에서 정제해 세포에 직접 전달하는 새로운 방법 제시
 - * 논문명 및 저널 : Direct cellular delivery of human proteasomes to delay tau aggregation 2014 Nature Communications(IF: 10.74)
- 뇌구조 이상이 ADHD(Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder)의 병태생리적 원인임을 규명
 - * 논문명 및 저널 : Connectomic disturbances in attention-deficit/hyperactivity disorder: a whole-brain tractography analysis 2014 Biological Psychiatry(IF: 9.47)

② 신규사업선정 실적

- 질병중심중개연구(총 23개 과제, 2,692백만원 지원)

- (중개기반) 19개 과제, 연간 80백만원 이내, 3년 이내 지원
- (중개중점) 4개 과제, 연간 300백만원 이내, 3년 이내 지원
- 치매극복기술개발사업(총 5개 과제, 2,295백만원 지원)
 - (치매극복) 연간 500백만원 이내, 5년(3+2) 이내 지원
- 한·영 국제협력 기술교류사업(총 8개 과제, 1,470백만원 지원)
 - (Level 1 : 국제협력 네트워크 지원) 6개 과제, 연간 100백만원 이내, 2년 이내 지원
 - (Level 2 : 공동연구실 지원) 2개 과제, 연간 500백만원 이내, 5년 이내 지원

③ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 국제협력(총 19건, 국제공동연구 16건, MOU체결 3건)
 - 다양한 선진국(총 6개국, 영국, 미국 등)과 국제공동연구 및 연구협력기반 마련
 - 한·영 국제협력 사업을 통한 영국 컨소시엄과의 활발한 연구교류 활성화
- 국제인력교류(총 8명)
 - (해외연구자 유치) 총 1명, K-ADNI(뇌영상선도센터)에 캐나다 연구자 연구 참여
 - (국내연구자 파견) 총 7명, 한·영 국제협력 해외연구활동 지원 등
- 국제학술회의 개최(총 4건)
 - K-ADNI(뇌영상선도센터), 한중일 치매 연구자 공동 심포지엄('14.09.25, 인터컨티넨탈 호텔) 개최 등

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 선정수
	6		1	7	230	34

② 산업적 성과

특허				산업지원		기 술 료		창업 지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
10	6	3	2					

③ 인력양성 성과

학위배출(명)*		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
23	41	1	4	6	1,193

* 학위과정을 지원한 사업은 아니며, 과제 참여중 2014년 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	
				19				1	7	4

3. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

4. 2015년도 추진계획

○ 질병중심중개연구 : 4,900백만원

- 중개기반연구 : 2,800백만원(신규 6과제, 계속 29과제)
- 중개중점연구 : 2,100백만원(신규 2과제, 계속 5과제)
- 신경·정신계 질환에 대한 질병중심 중개연구(중개기반연구, 중개중점연구) 지원
- 창의적 아이디어의 임상 적용 가능성 탐색 연구지원을 위한 기반연구, MD-Ph.D. 협력연구 활성화를 위한 중점연구로 연계되는 단계적 중개연구 지원

○ 뇌의학연구 : 6,600백만원

- 치매극복기술개발사업 : 3,100백만원(계속과제)
- 치매 예방 및 초기 진단을 위한 예측용 바이오마커, 체외 분자 진단제 개
- 뇌 구조적·기능적 영상진단법 개발 및 Imaging Surrogate Marker 개발
- 한국형 치매환자의 특징에 부합한 맞춤형 치료제 개발
- 치매극복사업의 일원으로 지역사회 대규모 노인 치매 코호트 구축 연구
- 치매 뇌영상 선도센터 : 1,500백만원(계속과제)
- 뇌영상 및 생물학적 표지자의 유효성 평가 및 수집 분석의 표준화 마련
- 자료 수집과 분석의 표준화를 통한 치매연구 기반 구축

- 치매 극복을 위한 신약 개발 및 임상 적용 연구
- 치매 관련 국내외 협력 연구 시스템 구축
- 정신질환 중개연구센터 : 2,000백만원(계속과제)
- 주요 정신질환분야 진단·예방·치료기술에 대한 중개연구 지원
- 주의력결핍 과잉행동장애, 자폐증, 우울증, 자살, 행위중독의 5개 정신질환 분야 연구 지원
- 한·영 국제협력 기술교류사업: 2,000백만원(계속 16억원, 신규 4억원)
- 뇌의학 분야의 개별연구자 단위 협력연구, 단기연수, 국제세미나 개최 지원
- 영국 알츠하이머 질환 연구 컨소시엄과의 국제협력연구, 인력 양성 및 정보 교류를 통합한 공동연구실 단위의 협력사업 지원

5. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2013년	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
보건의료 연구개발사업*	1998년 ~ 2012년	정 부	95,524					95,524
		민 간	7,840					7,840
		소 계	103,364					103,364
질환극복 기술개발사업*	2013년 ~	정 부		13,833	14,032	13,500	13,500	54,053
		민 간		1,570	611	611	611	3,403
		소 계		15,403	14,643	14,111	14,111	58,268
합 계		정 부	95,524	13,833	14,032	13,500	13,500	150,389
		민 간	7,840	1,570	611	611	611	11,243
		합 계	103,364	15,403	14,643	14,111	14,111	161,632

* 국민건강증진기금

6. 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]

신경세포/교세포 상호작용 이해를 통한 뇌기능 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·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

2. 사업개요

- 사업목적 : 신경세포/교세포 상호작용 이해를 통한 뇌기능의 작용 기전 규명, 뇌 질환 치료제 표적 발굴
- 사업내용 : 뇌 인지기능의 분자·세포생물학적 연구 및 뇌인지 기능 회로 연구
- 사업활용 최종 목표성과물:
 - 정신질환의 분자적, 세포적, 회로적, 행동적 분석을 통한 원인 규명
 - 정신질환의 분자적 표적 개발
- 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획
- 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 신경과학연구단
- 총연구기간 : 2013년 1월 ~ 2015년 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
- 총연구비 : 6,222백만원(정부, 민간)
 - '15년도 연구비 : 2,074백만원(정부, 민간)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- Journal of Psychiatry Neuroscience 논문 게재

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적

- 광유전학과 고해상도 뇌파맵을 결합한 Opto-EEG 기술 상용화 준비

④ 인력양성 실적

- UST 석사 2명, 박사 1명 배출

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

-(공동협력연구) 네덜란드 Donders Institute(Robert Oostenveld 교수)

공동연구 → 공개용 마우스 뇌파 분석 툴을 개발

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	4	0	2	4	9/25	0

② 산업적 성과 : 해당 없음

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1	2				50명

④ 국내협력 및 국제교류 성과 : 해당 없음

4. 2014년도 평가결과

- 신경세포와 교세포의 상호작용을 통한 뇌인지기능을 밝히는 연구로 연구로 분자수준에서 disease까지의 연관성을 밝히는 연구의 실험계획이 우수하며, NSC 자매지 1편 포함 SCI 논문 19편을 투고하는 등 연구 성과가 우수함
- 신경아세포가 환자의 감정 및 상태에 미치는 영향, 약물중독에서 astrocytic MOR의 역할을 밝힌 것은 우수함
- 연구범위를 신경세포/교세포 상호작용에 관한 것으로 집중하고, nucleus accumbent에서도 연구를 시도해볼 필요가 있음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	뇌 인지기능의 분자·세포생물 학적 연구 및 뇌인지 기능 회로 연구		○		

6. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 자폐/우울증/정신분열증
 - 행동유연성의 신경생리적 기전 연구
 - 스트레스관련회로에서 세로토닌수용체 연구
 - 미세소관이 뇌발달 및 기능에 미치는 영향연구
 - 학습기억장애/약물중독
 - Gliotransmitter가 성체줄기세포발생과 뇌기능에 미치는 영향 연구
 - 신경세포 활동에 의한 아교세포의 부피조절의 메커니즘과 역할 규명
 - 니코틴 중독 기전 연구
 - 수면장애/만성통증
 - 수면에서의 신경/교세포 상호작용 역할 연구

- 시각에서의 신경/교세포 상호작용
- 시상의 통증조절기전 규명
- 단백질구조기반 신경신호전달 연구1. 자폐/우울증/정신분열증

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성 : 해당 없음

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안 : 해당 없음

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 새로운 유전자/단백질의 기능을 신경세포뿐만 아닌 신경교세포를 포함하여 포괄적으로 역할을 규명
- 세포수준 및 뇌 회로 수준에서 신호전달체계를 확립하고 행동적 뇌기능을 밝힘
- 궁극적으로는 다양한 정신 질환(자폐/우울증/정신분열증/수면장애/학습 기억장애/약물중독)의 원인을 규명

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안 : 해당 없음

3) 신규사업 추진계획('16년 이후) : 해당 없음

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- Axio Cell Observer Z1 System(135백만원, 2013년)
- NeuroCCD 초고속 카메라(138백만원, 2013년)

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- UST와 연수생을 중심으로 관련 분야의 인력을 지속적으로 양성

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
행동유연성 유형별 관련 뇌부위 결정	OFC 및 mPFC에 특이한 PLCβ1-KD 생쥐 제작 및 행동 스크리닝	OFC 및 mPFC에 특이한 PLCβ1-KD 생쥐 제작 및 행동 스크리닝	행동유연성 유형별 관련 뇌부위 결정

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
아교세포의 부피조절기전과 부피 변화가 학습과 기억에 미치는 영향연구	1. 아교세포의 일시적 부피 조절 작용과 지속적 뇌 부피 변화 사이의 상관관계 규명	2. 아교세포의 부피 조절 작용의 기억 및 학습에의 역할 규명	아교세포의 부피조절기전과 부피 변화가 학습과 기억에 미치는 영향연구
글리아-뇌세포 상호작용이 만성수면결핍에 미치는 영향 연구	글리아 유전자 변형동물의 만성수면결핍 상태에서의 수면 뇌파 특성 연구 특정 수면 뇌파의 변화에 역할 하는 글리아-뇌세포 상호작용 발굴	길항제를 이용한 특정 글리아-뇌세포 상호작용 제어 및 이에 따른 만성수면 결핍 상태에서의 수면 뇌파 특성 연구	글리아-뇌세포 상호작용이 만성수면결핍에 미치는 영향 연구

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
신경세포/교세포 상호작용 이해를 통한 뇌기능 연구	2013.1~ 2015.12	정 부		2,074	2,074	2,074		6,222
		민 간						
		소 계		2,074	2,074	2,074		6,222
합 계		정 부		2,074	2,074	2,074		6,222
		민 간						
		합 계		2,074	2,074	2,074		6,222

10. 기대효과

○ 학문적 기대효과

- 본 과제를 통해 신경/교세포 상호작용 이해를 통한 뇌기능의 폭넓은 연구가 가능할 것이라 기대됨
- 분자세포 생물학적인 기전의 이해를 토대로, 뇌질환 모델의 예방과 치료에 도움을 주는 화학약물학적인 타겟을 개발하는데 기여할 것임
- 아교세포의 주된 기능으로 알려져 있는 부피 조절 작용의 전체 메커니즘과 기억과 학습에의 영향을 규명하는 연구이 작용의 뇌의 구조적 가소성 및 기억과 학습에의 역할을 규명함

○ 경제 산업적 기대효과

- 전 세계적으로 아직까지 태동기에 있는 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 기여 기대

복측해마와 불안 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·안전성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

2. 사업개요

- 사업목적 : 학습과 불안에 관련된 복측해마(ventral hippocampus, VH)의 기능을 이해하고 더 나아가 정신질환의 진단과 치료방법 제시
- 사업내용
 - 광유전학 기술, 세포이미징 기법, 생화학적인 방법을 통해 복측해마, 배측해마를 비교하고 특성을 규명
 - 전기생리학과 광학 생리학 기법을 이용하여 신경세포에서 불안으로 발생하는 복측해마의 기능적 변화를 규명
- 사업활용 최종 목표성과물
 - 불안 관련 복측해마의 특이성 이해를 위한 기능적 구조적 분자적 데이터
- 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획
- 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 기능커넥토믹스연구단
- 총연구기간 : 2013년 1월 ~ 2015년 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
- 총연구비 : 572 백만원(정부, 민간)
 - '15년도 연구비 : 504백만원(정부, 민간)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 해마내의 시냅스 연결성의 상세분석을 통해 공간적 시냅스 연결 특이성을 규명하여 Cell 자매지인 Neuron (IF 15.982)에 게재
- 뇌파 진동에서의 해마내 억제성 신경세포의 상호관계를 규명하여 Cell 자매지인 Neuron (IF 15.982)에 게재
- 복잡한 포유 동물의 시냅스 연결성을 가시화 할수 있는 기술의 소개 전파를 위해 Nature Protocols (IF 7.78)에 게재

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적 : 해당 없음

④ 인력양성 실적 : 해당 없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 우수 해외 과학자(막스플랑크 연구소, 일본 RIKEN, 프랑스 IINS, 영국 캠브리지대 등) 8명 초청하여 CFC 제 3회 국제 심포지움 개최
- 미국 Janelia Farm Research Campus, HHMI와의 협력연구 결과 Neuron (IF 15.982)에 게재
- 미국 New York University와의 협력연구 결과 Neuron (IF 15.982)에 게재

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)	신규사업선정 수
0	2	0	2	2	4/6	0

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	
					12명

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. 2014년도 평가결과

- 연구목표가 도전적 분야 연구로 중요하고 달성가능성과 성과의 질적 수준이 높음. 새로운 미개척 분야 및 방법을 규명, 개발해 나가는 도전적 과제
- 세부과제 사이의 연계성이 다소 부족하여 연구목표 달성 가능성을 위한 다소 실험에 대한 업무분장이 필요

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	불안관련 복측해마의 분자적 프로파일과 활성도 및 신경망 연구		○		

6. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 복측과 배측해마의 분자적 특성규명 및 활성화 비교 분석
 - 복측해마에서 시냅스와 연관성을 가지는 분자들의 차별적인프로파일링 및 시냅스 분자 다이내믹스를 차별적으로 규명
 - 형광 전압센서 개발 및 복측해마와 배측해마의 흥분성과 억제성신경세포 활성화 측정, 비교 분석
 - 복측과 배측해마의신경회로에서의 기능적 변화 규명
 - 복측 절편에서의 전기생리학적 시냅스 가소성 연구
 - 불안 관련 중요 뇌영역인 편도체와의 복측해마 연결 신경회로 규명
 - 복측해마의 학습, 보상과 불안에서의 역할 규명
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항
 - 세부과제 사이의 연계성을 높이기 위한 참여연구자간의 자체내의 학술 발표 세미나 개최하여 교류와 공동 연구 활성화
- 3) 인력양성
 - 학생연구원 석박사학위 과정 지도
- 4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안
 - 거시적 관점에서 연계협력을 통한 융합적 연구 플랫폼으로 발전될 연구전략을 감안하여 소규모이지만 하나의 단위로 유기적 연구 구축
 - 뇌백과 융합클러스터를 출연(연) ETRI, KAERI, 기초과학지원연구원과 서울대, 연세대, KAIST, 경희대, 포항공대와 함께 과제기획 수행함으로 뇌과학 연구그룹 형성

7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
 - 복측해마의 기본적 특성연구후 2단계에서 심도있는 불안유도로 인한 분자적 변화와 활성화, 시냅스 가소성의 차이 집중 연구
- 2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안
 - 임상적 측면, 수리계산적 측면을 보완할 수 있는 타기관과의 유기적 협력 연구 활성화
- 3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 뇌백과 융합사업단 유치를 통한 국내 우수 뇌연구 그룹 확보, 산발적인 기존의 뇌연구를 통합적으로 수행하여 과학적 경제적 가치 극대화 계획
- 4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)
 - Jinny/Axio Slide Scanner(169백만원, 2014년) 구축
 - NeuroCCD 초고속 카메라(138백만원, 2013년) 구축
- 5) 연차별 인력양성 현황 및 계획
 - 학생연구원 석박사학위 과정 지도 및 배출
 - 해외 파견 및 국제 학회 참여를 통한 국제화 지도

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
학습과 불안 관련 복측해마의 기능 이해	10%	30%	70%

9. 재원 별 소요 예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
복측해마와 불안 연구	2013.1~ 2015.12	정 부		786	572	504		1,862
		민 간						
		소 계		786	572	504		1,862
합 계		정 부		786	572	504		1,862
		민 간						
		합 계		786	572	504		1,862

10. 기대효과

- 복측해마의 심도 연구 결과는 기초과학 뿐 아니라 학습 및 불안과 밀접한 관련을 가지는 사회적 이슈가 되고 있는 뇌질환 진단과 치료법 개발에 필수 정보를 제공할 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
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
- 총연구비 : 5,850 백만원(정부)
 - '15년도 연구비 : 1,170백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

- 1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문 실적

- J. Med. Chem, British J. Pharmacology, Eur. J. Med. Chem., Org. Biomol. Chem., PlosOne 등 SCI 논문 12편

② 신규사업선정 실적

(미래창조과학부 바이오의료기술개발사업)

- 과제명: G 단백질 결합 수용체 기반 포괄적 약물 검색시스템 구축
- 연구기간 : 2014.09.01-2018.03.31
- 연구비 : 당해년도 1억5천, 총연구비: 9억(보건복지부 보건의료개발사업)
- 과제명 : 타우 이상단백질 표적 양전자단층촬영 방사성의약품 및 영상 바이오마커 개발
- 연구기간 : 2014.12.01-2019.10.31
- 연구비 : 당해년도 2억3천, 총연구비: 11억5천

③ 실용화연계 실적

- 국내 출원 4건, 등록 4건
- 해외 PCT 출원 2건, 미국 출원 1건

④ 인력양성 실적

- 박사 1명, 석사 6명 배출

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	2	12/12	2

② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
4	4	3						

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
1	6	6			30

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. 2014년도 평가결과

- 본 연구는 Multiple Sclerosis 약물개발을 위해 SIPR 및 Nrf2를 target으로 선도물질 개발 및 선택성 분석 등을 병행한 우수한 연구임.
- 연구목표가 뚜렷하고 연구목표 달성을 위한 실험계획과 초기 연구기반이 잘 구축, 진행되었음. SIP1과 SIP5에만 작용하는 신약 후보물질 개발 착수단계가 합리적으로 이루어짐.
- 정량성과가 약간 미흡하나 1년차이고, 기반구축(활성 검색계-효능계 등)과 선도물질 확보는 우수한 정성목표 달성임.
- FTY720의 경우를 감안하면 KIST 선도물질의 PAK1 kinase 활성화 여부(부정맥 치료 여부)를 확인해 볼 필요가 있음.

- 1차년도에서 새로운 치료 타겟들을 설정하여 체계적으로 연구를 수행하여 성과들을 도출해 나가고 있으며 향후에는 두 가지 타겟에 대한 병용 치료효과 내지는 Nrf의 다른 난치성 뇌질환에의 적용 등에 관한 부가적 연구도 시도해 보기 바람.

5. 성과의 활용 계획

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

6. 2015년도 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

2) 인력양성

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

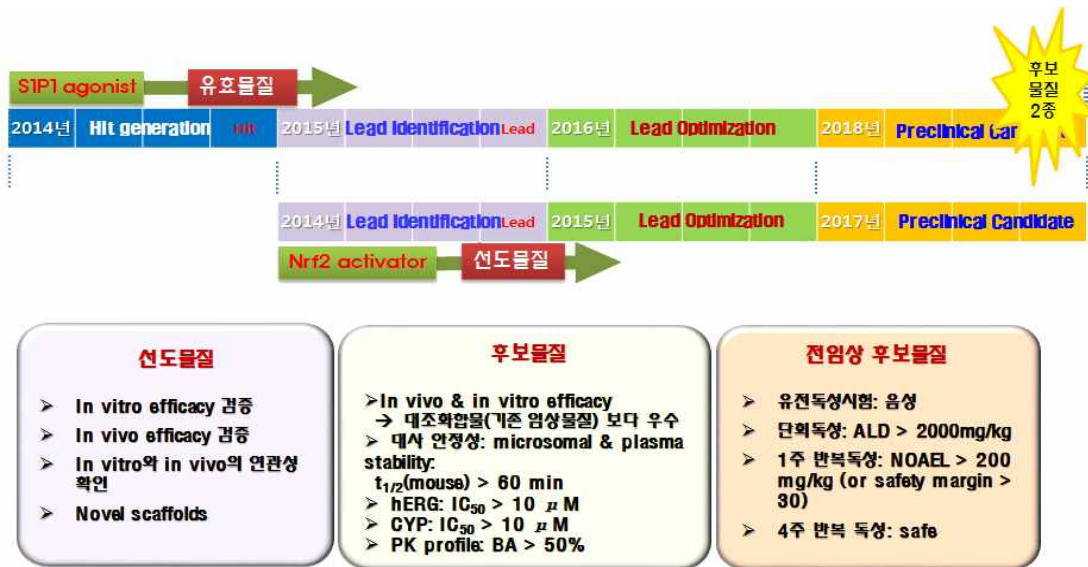
3) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안

- 위탁연구를 통한 신경염증 동물 모델 효능 검색 및 선도물질 작용 기전 연구 추진
- 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 협력연구를 통한 약물성 확보
- 기업체와 연계하여 후보물질 기술 이전 추진

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 신경염증 조절 물질 활용한 다양한 염증성 자가면역질환 및 퇴행성 뇌질환 치료제 개발 연구 추진

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- Live-cell FRET imaging microscope(1억 5천, 세포신호전달과정을 FRET신호로 실시간 이미징하는 고배율 고감도 형광현미경)
- Fluorescence-activated cell sorting(FACS)(4억, 세포 자동해석 및 분리장치)

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

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

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
신경염증 치료제 후보물질 개발	30%	50%	70%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
신경염증성 뇌질환 조절물질 개발	2014.1~ 2018.12	정 부			1,200	1,200	3,600	6,000
		민 간						
		소 계			1,200	1,200	3,600	6,000
합 계		정 부			1,200	1,200	3,600	6,000
		민 간						
		합 계			1,200	1,200	3,600	6,000

10. 기대효과

- 다양한 신경염증성 뇌질환의 작용기전 이해를 통해 근원적 치료물질 개발의 근거를 제공함과 동시에 다발성 경화증, 알츠하이머병, 파킨슨병 등 난치성 뇌 질환에 대한 치료제 개발기술을 통해 국가경쟁력을 올릴 수 있음
- 기존 경구용 다발성 경화증 치료제의 부작용 및 문제점을 극복하는 조절 물질이 개발될 경우 글로벌 신약으로서 세계 의약품 시장의 경쟁력을 확보할 수 있음
- 개발된 신경염증 조절물질은 다발성 경화증을 포함하여 다양한 신경염증성 질환에 적응증을 확대할 수 있음

신경계 질병 진단 분석을 위한 세포외소포체 분석용 마이크로소자 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 : 신경계 질병 진단을 위한 세포외소포체(Extracellularvesicle) 분석용 미세유체 소자 및 바이오센서 개발
- 사업내용
 - 미세유체기술을 이용한 세포외소포체의 고순도 고속분리 정제 기술 개발
 - 세포외소포체에서의 단백질 및 RNA 분석용 미세유체소자 및 나노 바이오분석 소자 개발
 - 세포외소포체를 시료로 한 신경계 질병 진단용 센서시스템 개발
- 사업활용 최종 목표성과물
 - 세포외소포체 분리소자
 - 세포외소포체 miRNA분석용 미세유체 소자
 - 세포외 소포체 단백질 분석용 바이오센서
- 추진근거 : 한국과학기술연구원 기관고유사업 시행계획
- 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 바이오마이크로시스템연구단
- 총연구기간 : 2013년 1월 ~ 2015년 12월
 - '14년도 연구기간 : 2014년 1월 ~ 2014년 12월
- 총연구비 : 3,900 백만원(정부, 민간)
 - '14년도 연구비 : 1,300 백만원(정부, 민간)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

No	구분	SCI 여부	논문제목	게재지	발표
1	국외	SCI	Partially flexible MEMS neural probe composed of polyimide and sucrose gel for reducing brain damage during and after implantation	Journal of micromechanics and microengineering	2014.02
2	국외	SCI	A multi-channel oscillator for a resonant chemical sensor system	IEEE transactions on industrial electronics	2014.10
3	국외	SCI	Piezoelectric layer embedded-microdiaphragm sensors for the determination of blood viscosity and density	Applied physics letters	2014.10
4	국외	SCI	Microfluidic fabrication of cell-derived nanovesicles as endogenous RNA carriers	Lab on a chip	2014.03
5	국외	SCI	Pressure-driven fast reaction and recovery of peptide for an electronic nose application	Applied physics letters	2014.02

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적

No	출원국	구분	특허명	출원/등록일
1	한국	출원	광도파 효율이 개선된 광도파 부재를 구비한 신경 탐침 구조체 및 그 제조방법	2013.11.25
2	한국	출원	미소 유체 채널을 갖는 구조체	2014.01.24
3	한국	출원	캔틸레버 센서의 신호 측정 방법 및 장치	2014.07.23
4	한국	등록	염증 억제용 약물을 구비한 신경 전극 및 그 제조 방법	2014.10.07
5	미국	출원	광도파 효율이 개선된 광도파 부재를 구비한 신경 탐침 구조체 및 그 제조방법	2014.06.24
6	PCT	출원	다공질 지지체를 이용한 고효율 실시간 다중핵산증폭	2014.10.28
7	미국	등록	광전달이 가능한 탐침을 구비한 광자극탐침 구조체 및 그 제조 방법	2014.09.02
8	미국	등록	마이크로 프로브 및 그 제조 방법	2014.09.16

④ 인력양성 실적

- 고려대학교 석사 2명(취업)

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 전기장을 이용한 고순도 세포외소포체 분리 소자개발(포항공대)

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 논문수적수)	신규사업선 정수
0	0	0	0	0	9/11	0

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	1	2	2	0	0	0	0	0

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
0	2	2	3		20

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. 2014년도 평가결과

- 세포 외 소포체 분리를 통하여 신경계 질병진단 마이크로 소자를 개발하는 연구로, exosome의 prep, detection, miRNA 분석 등의 방법적 개선을 위하여 다양한 접근방법을 사용하는 우수한 연구
- 차년도 연구목표 완수시, 우수진단 tool이 얻어질 것으로 기대

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	전기장을 이용한 세포외소포체의 분리기술 개발	세포외소포체의 전처리분리기를 이용한 질병진단기 개발			
	miRNA 다중분석 소자 개발	miRNA 프로파일러 개발			
	세포외소포체 바이오센서 개발	아밀로이드 베타 센서 개발			

6. 2015년도 추진계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

○ 주요 연구개발 분야

- 미세유체기술을 이용한 세포외소포체의 고순도 고속분리 정제 기술 개발
- 세포외소포체에서의 miRNA 다중분석용 미세유체소자 개발
- 세포외소포체를 시료로 한 신경계 질병 진단용 센서시스템 개발

○ 사업활용 최종 목표성과물

- 전기장 혹은 원심력을 이용한 세포외소포체 분리소자
- 세포외소포체 miRNA분석용 미세유체기술을 이용한 알츠하이머병 환자 분석
- 세포외 소포체 단백질 분석용 바이오센서를 이용한 알츠하이머병 환자 진단

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 없음

3) 인력양성 : 석사 2명

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안

- 세포외소포체 기반 진단기술에 대한 원천특허를 확보하여, 병원에서의 검체를 활용한 진단가능성 연구
- 진단 민감도와 특이도에 대한 결과를 바탕으로 기술이전 협의

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 퇴행성뇌질환의 진단 혹은 뇌기능 규명을 위한 마이크로소자 개발

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 생명공학연구원과의 유전체 연구분야 협력을 통한 진단분야 연구
- 포항공과대학과의 세포외소포체를 이용한 뇌질환진단 및 치료에 대한 협력연구

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 최소침습적인 뇌기능규명용 신규 융합 마이크로소자 개발

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- 반응성 이온 식각장비 RIE(384백만원, 2013년) 구축
- E-beam Evaporation System(396백만원, 2013년) 구축
- 공초점 주사 레이저 현미경(292백만원, 2013년) 구축

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- '15년: 석사 2명, '16년: 석사 2명, '17년: 박사 1명, 석사 1명

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
치매진단 바이오센서 개발	20%	30%	70%
치매환자 miRNA 분석기	10%	30%	70%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
신경계 질병 진단을 위한 세포외소포체 분석용 마이크로소자 개발	2013.1~ 2015.12	정 부		1,300	1,300	1,300		3,900
		민 간						
		소 계		1,300	1,300	1,300		3,900
합 계		정 부		1,300	1,300	1,300		3,900
		민 간						
		합 계		1,300	1,300	1,300		3,900

10. 기대효과

- 기존의 ELISA, 전자현미경 분석법, NTA 등과 같은 방법을 대체할 수 있고 분석 성능이 매우 우수한 exosome 검출기 개발로 인하여 미개척 분야인 exosome 연구에 선두에 설 수 있음
- 1,000개 이상의 서로 다른 target ID를 부여할 수 있는 endcoding 시스템을 개발함으로써 뇌신경 질환 관련 miRNA 및 protein profiling, high throughput drug screening 등에 응용 가능함
- 질환 관련 miRNA의 프로파일 분석기술로 향후 진단기술로 발전 가능
- 다중 핵산의 동시정량분석은 감염원을 급히 찾아내야하는 패혈증 등의 질환에 대한 스크리닝 방법으로 활용가능

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

○ 사업수행주체 : 한국과학기술연구원 기능커넥토믹스연구단

- 총연구기간 : 2015년 1월 ~ 2017년 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
- 총연구비 : 10,500 백만원(정부)
 - '15년도 연구비 : 3,500 백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과) : 해당 없음

4. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

5. 성과의 활용 계획 : 해당 없음

6. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 뇌지도 작성을 위한 원천기술의 최적화 및 적용: 뇌신경맵핑기술(mGRASP), 공간학습 훈련장치(트래드밀), 뇌신경활동 측정기술, 단백질 산호작용 분석기술
 - mGRASP를 이용한 억제성 신경망 맵핑
 - 트래드밀을 이용한 공간인지시 감각정보 분석 기술 개발
 - 전압센서 탐침 개발과 해마와 후각기관에 적용
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항
- 3) 인력양성
 - 학생연구원 석박사학위 과정 지도 (박사 17명)
- 4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안
 - 뇌백과 융합클러스터를 출연(연) ETRI, KAERI, 기초과학지원연구원과 서울대, 연세대, KAIST, 경희대, 포항공대와 함께 과제기획 수행함으로 뇌과학 연구그룹 형성

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 융합사업단 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
- Spinning disk confocal 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	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
시냅스수준의 기능성 뇌지도	10%	25%	80%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
멀티스케일 기능 커넥토믹스 연구	2015.1~ 2017.12	정 부				3,500	7,000	10,500
		민 간						
		소 계				3,500	7,000	10,500
합 계		정 부				3,500	7,000	10,500
		민 간						
		합 계				3,500	7,000	10,500

10. 기대효과

○ 기술적 효과

- 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

○ 사회문화적 효과

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

[한국뇌연구원]

생애주기형 Brain Damage 기전 기반 융합 제어기술 개발	뇌신경생물, 뇌인지, 뇌신경계질환, 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·안정성 평가	전임상	임상	상용화	
					허가	생산 판매
○						

2. 사업개요

- 사업목적 : 생애주기 전반에서 발생하는 Brain Damage의 공통기전 기반 제어법 개발
- 사업내용
 - 생애주기 뇌질환 발생기전 기반의 다학제간 융합연구
 - 뇌신경망연구와 뇌질환 연구 기반의 뇌지도 작성, 발달성·퇴행성 뇌질환 제어법 및 진단기술 개발
 - 뇌신경망 구조 및 기능 이해를 통한 나노스케일 뇌지도 작성 기술 개발
 - ※ 나노스케일 기능 뇌지도 작성, 이온채널, 수송체, 리셉터의 삼차원 구조결정; 삼차원 구조기반 신약후보물질 발굴
 - 뇌신경망 및 뇌혈관 손상 질환 제어 전략 개발
 - ※ 뇌질환 신경-혈관망 손상 기전 규명 및 제어전략 개발
 - 뇌세포 정밀 분류기반 인간 뇌발달, 뇌질환 및 노화 연구
 - 진단 예측 시스템개발 및 개인 맞춤형 치료기술 개발을 위한 빅데이터 기반 뇌정밀의학
 - 뇌인지 및 학습, 뇌발달 최적기 교육법 연구 등

- 사업활용 최종 목표성과물 : 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 신약, 진단기술 및 진단장비 개발
- 추진근거 : 뇌연구촉진법
- 사업수행주체 : 한국뇌연구원
- 총연구기간 : 2013년 ~ 2017년(1단계 3차년도)
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
- 총연구비 : 2,144,000백만원(정부)*
 - '15년도 연구비 : 5,000백만원(정부)**
 - * (관련) 한국뇌연구원 중장기발전계획 기획연구('12)
 - **2015년도 한국뇌연구원연구운영비지원(20,271백만원) 중 기관고유사업비

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

① 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

1) 논문 실적 (SCI 9편)

- 스트레스-유도 기억 손상 및 우울양 행동 쥐에서 DHED의 개선 효과 (Korean J Physiol Pharmacol. '14.2)
- S100A9 제거 알츠하이머 병 쥐(Tg2576) 모델에서 기억 손상 및 신경병리 감소 효과 (PLoS One. '14.2)
- 장기강화 유도시 가지돌기 가시로 이동하는 MAP2의 시냅스 기능 규명 (Rev Neurosci, '14.4)
- RNAi 스크리닝을 이용한 세포이동 조절 유전자 대량 발견(Nat Commun, '14.4)
- 콜라겐 III 자극-유도 접착 G 단백-결합 수용체 GPR56-중재 RhoA 활성화 메커니즘 (PLoS One. '14.6)
- 리간드 결합 독립적 혈관 생성을 안내하는 VEGFR2 공동 수용체로서 뉴로필린-1 기능(eLife, '14.9)
- 생애주기형 뇌손상질환에 대한 분자수준의 통합형 병인기전 연구(Am J Pathol, '14.9)
- 대뇌발생 중 희돌기교세포 줄기세포의 이동은 TGF β 단백질에 의해 조절됨 (J Neurosci. '14.11)
- 감각피질 제5층 피라미드 뉴런 가지돌기의 기능에 따른 감각피질 신경망 회로분석 (J Neurosci, '14.12)

2) 관련 외부수탁 사업 실적

연번	사업명	지원 기관	사업기간	당해연도 연구비 (천원)
1	치매 발현 마우스의 세포내에서 S100A9 단백질 역할	NRF	2014.05.01 ~ 2015.04.30	45,630
2	GPR에 의한 생쥐 저산소-허혈성 뇌손상의 분자기전에 관한 연구	NRF	2014.06.01 ~ 2015.05.31	45,630
3	혈관노화에서 synucleins 역할 규명	NRF	2014.06.01 ~ 2015.05.31	50,916
4	식이장애와 비만에 있어서 ALS/FTD 질환 관련 단백질, TDP-43의 역할 연구	NRF	2014.06.01 ~ 2015.05.31	49,810
5	생체내 나노파티클을 이용하여 뇌질환 지표 및 조기진단 마커, 치료후보물질 도출에 관한 연구	한국과 총	2014.08.20 ~ 2015.08.19	63,500
6	중추신경계에서 자폐증스펙트럼장애(ASD) 관련 유전자의 병인기전 규명과 조기진단 후보단백질 발굴	NRF	2014.09.01 ~ 2015.08.31	36,830
7	Decoding global networks underlying Tourette symptom subtypes using PET and electrophysiological methodologies	TSA	2014.09.01 ~ 2015.08.31	77,722
8	학습에 따른 연결체 효율성 변화	NRF	2014..11.01 ~ 2015.04.30	24,905
9	표적의 특이적 제한을 통한 불규칙적 혼합 신경구조에서 시냅스 형성 기전 연구	NRF	2014..11.01 ~ 2015.04.30	24,905
10	알츠하이머의 신경회로 손상관련 단백질 기능 규명 및 치료가능성 탐색	NRF	2014..11.01 ~ 2015.04.30	24,905
11	세포막 단백질 CLC-ec2의 생리학적 기능 및 역할, 고해상도 삼차원 분자구조의 규명을 통한 장내 감염균 제어 기반 구축	NRF	2014..11.01 ~ 2015.04.30	24,905
12	알츠하이머성 희돌기교세포에 의한 침착단백질 씨앗 확산	NRF	2014..11.01 ~ 2015.04.30	24,905
13	퇴행성 뇌질환 발병 기작에서 RNA 결합 단백질의 역할 분석	NRF	2013.12.01 ~ 2014.11.30	54,990
14	사이토피노믹 플랫폼을 이용한 뇌질환 진단-치료 타겟 도출 시스템 구축	보건산업 진흥원/ 가천의대	2014.11.01 ~ 2015.03.31	250,000
15	신장 속수질 집합관에서 NEDD4 및 NEDD4L을 중심으로 유비쿼틴화-탈유비쿼틴화 네트워크 연구	NRF	2014.11.01 ~ 2015.07.31	37,995

③ 실용화연계 실적 : 해당 없음

④ 인력양성 실적 : 해당 없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 국내외 협력연구 수행을 위한 MOU 7건 체결 : KIST 뇌과학연구소, 경북대 뇌과학연구소 등 7건 체결



※ (대표성과) 뇌연구원-ETRI-하버드 의과대학 3자간 MOU 체결로 뇌융합연구 조기 성과 창출을 위한 기반 마련('14.8, 2014 UKC 회의장)

- 글로벌 뇌연구 역량 강화를 위한 국내외 학술교류행사(수시)
 - 한국뇌연구원 개원 2주년 기념 국제 심포지움 개최 (매년)
 - 국내외 뇌연구 전문가 초청 특별강연 및 학술세미나 개최 (20회)
 - 국내 연구기관관 인력교류 활성화 기반 마련 (외부자문 및 심사 17건)

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 (당해연도논 문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수
	1	5	3		9/16	15

② 산업적 성과 : 해당 없음

③ 인력양성 성과 : 해당 없음

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	1	2		2				7		1

4. 2014년도 평가결과 : 해당 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. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 생애주기 뇌질환 발생기전 기반으로 다학제간 융합연구
 - 뇌신경망 구조 및 기능 맵핑을 위한 융합기술 개발
 - 신경-혈관 손상 뇌질환 기전규명 및 제어법 개발
 - 뇌질환 조기 진단 및 개인 맞춤형 치료기술 개발과 뇌정밀의학용 빅데이터 기반 구축
 - 뇌세포 정밀 분류 기반 인간 뇌발달, 뇌질환 및 노화연구
 - 영유아, 청소년 성장과정 중 적기 두뇌교육법 개발
 - 줄기세포 및 유전체 치료술 개발사업, 임상/기초 쌍방향 중개연구 시스템, 빅데이터기반의 뇌정밀의학사업, 한국형 거대뇌지도 작성 사업 등 국내 뇌연구기관과의 협력, 연계 기반 국가차원의 기함형 거대 융합 프로젝트 신규 사업 기획 및 발굴 등
- 2) '15년 추진예정 사업 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 현장실�험실습, 기자재 활용 지원 등*

* UST와 협력으로 뇌연구원내에 “UST-뇌연구원 캠퍼스”개설 추진(2016)

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안

- SK 바이오팜(신약개발 제1팀)과의 협력을 통한 뇌전증 약물개발 및 약물작용 생리기전 연구 공동수행
- KBRI-ETRI-하버드대와 진단 디바이스용 소재 개발 관련 공동연구 개발
- 로고스 바이오시스템즈와 바이오마커 검색 플랫폼의 시제품 제작 협력
- 하버드대학 종합병원(MGH)과 공동연구를 통해 바이오마커 진단 디바이스 시제품 제작 협력
- 서울대병원 등과의 뇌은행 협력 사업 추진
- 경북대와의 공동연구로 새로운 알츠하이머 치매 모델 쥐 제작

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 뇌신경망 구조 및 기능 이해를 통한 나노스케일 뇌지도 작성 기술 개발
- 뇌신경망 및 뇌혈관 손상 질환 제어 전략 개발
- 진단 예측 시스템개발 및 개인맞춤형 치료기술 개발을 위한 빅데이터 기반 뇌정밀의학
- 뇌세포 정밀 분류기반 인간 뇌발달, 뇌질환 및 노화 연구
- 뇌인지 및 학습, 뇌발달 최적기 교육법 연구

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- KIST 신경과학연구소 및 ETRI 융합기술연구소, 바이오의료IT융합 연구부, 보라매병원 등과 협력을 통한 융합연구단(뇌백과사업*)
 - * 나노신경망 재구성 사업, 신경계 생체막 단백질의 삼차원 구조 라이브러리 구축
- IBS와 뇌질환 신경-혈관망 손상기전 및 제어 전략 개발 연구
- 뇌연구 분야에서 세계적으로 손꼽히는 기술력을 가지고 있는 미국 NIH / NIAID(RML)의 Dr. Byron Caughey와 협력
- DGIST, UST, 경북대 등 국내 대학(원) 학위 및 박사 후 연수 프로그램 운영으로 학연 협력 모델 구축
- 하버드, ETRI, 포항공대 등 생체내 나노파티클 (Exosome, extracellular vesicle 등)을 이용한 디바이스 개발 사업

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 질환 뇌의 구조 및 활성지도를 3차원으로 재구성, 뇌질환 보호 및 치료제 개발을 위한 국가차원의 거대 뇌지도 작성 사업
 - 한국형 뇌지도(나노뇌지도 및 멀티스케일 뇌지도 등) 작성사업
- 빅데이터 기반 뇌정밀의학 이니셔티브
 - 생애 주기별 뇌질환 조기진단, 치료와 예방 등 전단계에 이르는 통합적 관리와 치료를 위한 빅데이터 구축
 - 뇌질환 예측과 진단 시스템, 관련 장비 개발로 국가 차원의 뇌질환 통합관리시스템 구축

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획 : 해당 없음

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌혈관 연구용 바이러스 및 마우스제작	10%	80%	10%
뇌혈관 특이적 신호전달 인자 발굴	-	20%	80%
혈관성 뇌질환 모델 에서 치료타겟 검증	-	-	100%
새로운 활성시냅스 표지 분자의 기능 규명	30%	80%	100%

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌질환 관련 시냅스 단백질의 기능 규명	10%	50%	100%
시상-피질 활성뇌지도확립	2%	10%	30%
교세포 특이적 신규세포막 단백질의 생화적 특성규명	20%	60%	100%
전기생리학적 특성규명을 통한 질병원인규명	5%	20%	70%
신규세포막 단백질의 삼차원 구조규명을 통한 제어기술 기반 마련	-	10%	40%
TDP-43 단백질로 인해 일어나는 퇴행성, 혈관성 신경질환의 병인 기전 규명 및 치료 타겟 발굴	10%	30%	70%
공통기전 기반 퇴행성 뇌질환 치료제 타겟 발굴	10%	30%	85%
치매 작용기작 및 관련 물질 확인	10%	20%	70%
생체내 나노파티클 (Exosome, EV 등) 이용한 뇌질환 조기진단 디바이스 개발	5%	10%	50%
바이오마커 검색 플랫폼 개발	10%	20%	85%
치매 예방 및 치료약물에 대한 논문 출판	10%	25%	65%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2013년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
기관고유사업	2013.1 ~ 계속	정 부		3,000	5,000	5,000		13,000
		민 간						
		소 계		3,000	5,000	5,000		13,000
합 계		정 부		3,000	5,000	5,000		13,000
		민 간		-				
		합 계		3,000	5,000	5,000		13,000

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 및 허브 구축

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 : 국내 뇌연구 역량을 결집, 국가차원의 중장기적 뇌연구 전략수립과 중대형 연구장비, 뇌조직 공유 등 뇌연구 인프라 구축 및 효율적 공동 활용체제 정비로 한국뇌연구원의 국가 뇌연구 인프라 제공 및 허브 기능 수행
- 사업내용
 - 중장기 뇌연구 전략 수립 및 정책입안 등 국가 뇌연구 포트폴리오 작성을 위한 “뇌연구정책센터” 운영
 - 뇌융합연구 필수 장비 및 인프라 구축 (Serial Face Block SEM과 TIRFM 등 7종의 필수장비 및 특수장비 도입)
 - 국가뇌조직은행(한국뇌은행) 운영에 따라 인간뇌조직 수집 및 분양 등 본격적 사업 수행을 위한 국내외 뇌은행 및 의료기관과의 협력 네트워크 구축 등 뇌은행 사업 활성화 기반 조성
- 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 : 2013년 ~ 2017년(1단계 3차년도)
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
 - 총연구비 : 2,144,000백만원(정부)*
 - '15년도 연구비 : 3,800백만원(정부)**
- * (관련) 한국뇌연구원 중장기발전계획 기획연구('12)
- ** 2015년도 한국뇌연구원연구운영비지원(20,271백만원) 중 일반사업비(장비도입 3,000백만원, 국가뇌조직은행구축 800백만원)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

- ① 학술논문실적 : 해당 없음
- ② 신규사업 선정 실적 : 해당 없음
- ③ 실용화연계 실적 : 해당 없음
- ④ 인력양성 실적 : 해당 없음
- ⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적
 - 국가 뇌조직은행 구축 신규사업(14년) 착수에 따라 세계 최고수준의 뇌조직은행 인프라 구축 및 운영방안 마련을 위한 국내외 뇌은행과 MOU 체결(3건)
 - 브라질 뇌은행(14.3월), 네덜란드 뇌은행(14.11월), 일본 니이가타대(14.12월)

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 (당해연도논 문수/ 사업총 논문누적수)	신규사업 선정수

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	
					35

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					

4. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

5. 성과의 활용 계획

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

6. 2015년도 추진계획

- '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
- “뇌연구정책센터” 운영

- 공공분야 뇌연구기관(출연연 등)의 역할분담 및 연계협력으로 국가 차원의 중장기 뇌연구 전략 수립 및 정책지원 전담기능 수행
 - 국가 거대 뇌융합연구 아젠다 개발 및 신규사업 기획
 - 뇌연구촉진기본계획, 뇌연구촉진시행계획 등 뇌연구 정책 수립과 국가 뇌연구 예산 운용을 위한 뇌연구 현황, 논문 DB구축(Brain Library) 및 국내외 뇌연구 동향 파악 등 효율적 정보서비스 제공
 - 국내외 뇌연구기관과의 연계협력 중개로 뇌융합연구 활성화 및 연구 성과의 상용화/실용화를 위한 사업화 지원
 - 일반인 대상 뇌연구 인지도 제고를 위한 대국민 뇌연구 과학문화의 확산을 위한 국내외 학술행사 개최 및 지원 등
- 국가 뇌조직은행(한국뇌은행) 운영 가속화 및 활성화 방안 마련
- 뇌조직 은행 활성화를 위한 뇌 적출 및 획득 관련 국가 표준 프로토콜 제정
 - 국내 뇌은행 협력병원 지정 및 운영으로 뇌은행 협력네트워크 확대
 - 뇌은행 활성화를 위한 법률, 제도개선과 대국민 홍보서비스 강화
- 뇌융합연구 중대형 연구장비 구축 및 종합활용체계 마련
- fMRI, PET/CT 등 국가 차원의 중대형 연구장비 확충으로 한국뇌 연구원의 조기 연구성과 창출 기반 마련
 - 중대형 연구장비의 개별 연구자, 연구기관과의 공용활용으로 장비운용의 효과성을 도모하고, 뇌융합연구 수행을 위한 실제적 협력 기반 조성
- 2) '15년 추진예정 사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음
- 3) 인력양성 : 해당 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 뇌 연구 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

- DGMIF, 가천의대 등 국가장비 시스템 구축 위한 교류
- 서울대병원 등 국내 권역별 대학병원들과의 네트워크 구축
- KISTI 등 빅데이터 분석 및 운영을 위한 협력

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 뇌연구정책센터 운영에 따른 뇌융합연구 허브 기능 강화
- fMRI, PET-CT 및 첨단이미징 영상장비 등 거대 뇌연구 장비 구축
- 한국뇌은행 운영 가속화 및 고도화 사업

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당 없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2013년 이전	2013년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
장비도입사업	2013.1 ~ 계속	정 부		3,000	3,500	3,000		9,500
		민 간						
		소 계		3,000	3,500	3,000		9,500
국가뇌조직 은행 (한국뇌은행) 사업	2014.1 ~ 계속	정 부			800	800		1,600
		민 간						
		소 계			800	800		1,600
국가뇌연구 정책센터 운영	2016.1 ~ 계속	정 부					500	500
		민 간						
		소 계					500	500
합 계		정 부		3,000	4,300	3,800		45,130
		민 간						
		합 계		3,000	4,300	3,800		45,130

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]

뇌신경 기반 대사질환 연구	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 : 대표적인 노인성 질환인 치매 조기 진단용 바이오마커 발굴

○ 사업내용

- circulating miRNA기반 당뇨유래 치매 진단 바이오마커 발굴
- 모델동물 이용 후보 miRNA의 발현조절에 따른 치매 표현형 및 타겟 유전자 분석
- 혈액 내 후보 circulating miRNA와 당뇨유래 치매간의 시·공간적 상관관계 상세 검증

○ 사업활용 최종 목표성과물

- 후보 microRNA의 발현조절에 따른 치매 표현형 및 타겟유전자 기전 분석 및 당뇨유래 치매의 후보 바이오마커로서 circulating miRNA 1 종 이상 검증

○ 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17)

○ 사업수행주체 : 한국생명공학연구원

○ 총연구기간 : 2012년 1월 ~ 2015년 12월

- '15년도 연구기간 : 해당 없음

- 총연구비 : 1,893백만원(정부)
- '15년도 연구비 : 300백만원

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 뇌신경연구용 초파리 돌연변이체를 확보하기 위한 획기적 KO 방법인 Cas9 단백질 기반 CRISPR를 개발하여 보고하였음(G3, 2014)
- 뇌신경 기반 영양분에 따른 초파리 수명 연구에 대한 리뷰를 출판하였음(Trends in Endo. & Met. 2014)

② 신규사업선정 실적

- 미래창조과학부 “세포소기관 기반 생체에너지 항상성 조절 연구”(2014. 06.26~2019.06.25., 총 5년 (3+2), 총 연구비 15억(3억/년)

③ 실용화연계 실적

- PCT 출원: 인간 DYRK1A 유전자 형질전환 초파리를 이용한 치료제 스크리닝 방법(2014년 10월, PCT/KR2013/000329)
- 국내 특허 등록: 인간 신경펩타이드 수용체 형질전환 초파리를 이용한 비만 치료제 스크리닝 방법 (2014년 4월, 10-1392942), 인간 DYRK1A 형질전환 초파리를 이용한 치료제 스크리닝 방법(2014년 9월, 10-1447560)
- 국내 특허 출원: Dyrk1aa 유전자가 결실된 제브라피쉬 모델 및 이를 이용한 혈관 발생 결함 예방 및 치료제 스크리닝 방법(2014년 7월 2014-009480)

④ 인력양성 실적

- 석사학위(UST 졸업, 현재 취업 준비 중)
- 학부인턴연수지원(4명)

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적 : 해당 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)	신규사업선 정수
					2/9	1

② 산업적 성과

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

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
	1		4		10

④ 국내협력 및 국제교류 성과 : 해당 없음

4. 2014년도 평가결과

- 2014년 주요사업 평가결과: “모델 생물 이용 기초연구를 통한 학문적 성과와 더불어 실용적 결과 필요 및 향후 인간 유전자에서 비슷한 기능을 하는지 확인 필요”

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	초파리 신경펩타이드의 대사질환 관련기전 연구		○		

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
	체액성 조절인자 신호전달 기전 분석		○		
	신경계유래 대사조절 유전자의 대사조절 기능 연구		○		

※ 활용내용 : 본 연구는 현대인의 건강을 심각하게 위협하는 질병인 대사질환을치료하는데 있어서 신경 내분비기관의 기관간 상호작용 (inter-organ communication)의 이해 증진을 기반으로 대사질환을 제어하고 치료, 후속 연구로서 치료제개발을 위한 스트리밍 시스템의 개발, 더 나아가 대사질환 제어용 선도물질 발굴을 위한 중요한 선행 연구가 될 것임

6. 2015년도 추진 계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

○ 모델동물 이용 당뇨병 유래 치매 miRNA의 탐색

- 당뇨병 모델동물에서 발병하는 Alzheimer disease의 표현형 검증
- 당뇨병 유래 치매 표현형 특이적인 핵심조직 별 miRNA 탐색
- 당뇨유래 치매의 후보 바이오마커로서 circulating miRNA 1 종 이상 검증

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항

3) 인력양성 : 박사학위(1명)

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안



7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 당뇨병 유래 치매 조기 진단용 바이오마커 발굴 및 진단시스템 개발
 - 유전체 수준에서의 microRNA 라이브러리 스크리닝을 통한 당뇨병 유래 치매 발병시 변화하는 microRNA hit 발굴
 - 기존 치매 환자 및 치매 모델동물의 dataset 이용 치매 발병에 따라 변화하는 후보 microRNA를 생물정보학적 분석을 통하여 발굴
 - 치매 모델동물 기반 후보 microRNA의 치매 발생에 있어서의 기능 및 바이오마커로서의 적합성 검증
 - 신규 바이오마커 microRNA 검출용 고감도/고재현성 나노바이오센서 소재 및 디바이스 개발

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 생명(연) : 유전체 수준 탐색을 통한 치매 조기진단용 바이오마커 (microRNA) 발굴 및 치매모델동물 이용 기능 검증
- KIST : 고감도/고재현성 microRNA 바이오센서 소재 및 디바이스 개발
- 원자력(연) : 방사선동위원소 기반 고감도 아밀로이드 검출 기술 개발

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

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

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- 박사학위(1명-2015년, 1명-2017년)

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당 없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
뇌신경 기반 대사질환 연구	2012.01 ~ 2014.12	정 부	419	719	755	300		1,893
		민 간						
		소 계	419	719	755	300		1,893
합 계		정 부	419	719	755	300		1,893
		민 간						
		합 계	419	719	755	300		1,893

10. 기대효과

○ 기술적 측면

- 기존의 치매 제어전략과 차별화되어, 당뇨의 진행에 따라 유발되는 AD의 발병에 있어서 치매 발생 초기의 miRNA 변화를 융합기술을 이용하여 분석하고 AD 발병을 예측하는 정확하고 신속한 AD 조기 진단 기술 개발 기대

○ 경제·산업 및 사회적 측면

- 노인성 치매 조기진단을 통해 AD를 예방함으로써 전 세계 GDP의 1% 이상을 차지하는 연간 600억불 이상의 치매 관련 노인성 질환 의료복지 비용의 획기적 절감 효과
- 치매환자의 조기진단 및 예방기술을 개발함을 통해 고령사회의 노인 복지 향상

뇌/신경 발달 및 분화 조절인자 단백질 분석	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 : 뇌/신경세포 발달 및 기능조절 단백질 분석 및 검증을 통하여 신경정신질환 진단/치료에 유용한 바이오마커 발굴
- 사업내용
 - 뇌/신경 발달 조절인자 단백질 분석, 뇌/신경 발달 조절인자 단백질 바이오마커 검증
- 사업활용 최종 목표성과물
 - 뇌/신경 발달장애 조기진단키트, 치료제 개발
- 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17)
- 사업수행주체 : 한국생명공학연구원
- 총연구기간 : 2012년 01월 ~ 2014년 12월
 - '15년도 연구기간 : 해당 없음
- 총연구비 : 850백만원(정부)
 - '15년도 연구비 : 해당 없음

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 발달장애 관련 “De novo mutations in the motor domain of KIF1A cause cognitive impairment, spastic paraparesis, axonal neuropathy and cerebella atrophy” (2015) Human Mutation 36:69 (IF 5.44)

② 신규사업선정 실적

- 포스트게놈 다부처 유전체사업 “한국인 희귀난치성 발달장애 유전체 맞춤의료 원천기술개발” 세부과제 참여

③ 실용화연계 실적

- 뇌/신경발달 조절 “PTPRT 유전자를 유효성분으로 함유하는 신경재 생용 조성물” (10-2011-0037335) <특허등록 진행 중>

④ 인력양성 실적 : 해당 없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

- 캐나다 Montreal 대학 공동연구 결과 논문 발행(Human Mutation, 2015)
- 미국 Georgia Regents 대학과의 공동연구를 통하여 뇌/신경발달조절 PTPRT 돌연변이에 의한 발달장애 인간환자 발굴 (논문 작성 중)

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							

③ 인력양성 성과 : 해당 없음

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. 2014년도 평가결과

- PTPRT 발굴 및 기질 신호전달 경로 매우 우수
- 물질분야와 협력 할 수 있는 방안 마련 필요
- 신규발굴 단백질의 메커니즘을 분자 생물학적 측면에서 잘 규명
- 본 연구를 확대 발전시킬 수 있는 조력자와 추가 연구 필요

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	시냅스가소성 조절 인산화 시냅스 단백질 검출 및 정량분석 기술	○			
	매스기반 단백체분석 위한 고효율 샘플처리기술				○
	뇌/신경발달 세포 내 조절기전규명		○		

6. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물 : 해당 없음
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성 : 해당 없음

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안 : 해당 없음

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 뇌 질환 조기진단 타겟 탐색 위한 유전체 분석 및 관련 단백질 기능 연구
- 뇌 질환 동물모델 및 인간 뇌 질환 환자 뇌 조직, 혈액, 뇌 척수액, 특이세포 등 샘플 확보
- 뇌 질환 환자 개인별 맞춤 치료를 위한 뇌 유전체 및 관련 단백질 지도 작성

2) 중점 추진사업 기관 간 연계/협력 방안

- 한국뇌연구원 및 서울대 병원 등과의 협력 사업 추진
- 뇌 유전체 및 단백질 관련 뇌 신경망 작성 기반 연구 (한국뇌연구원 협력사업)
- 뇌 질환 관련 인간 환자 샘플 확보 (서울대 병원 협력사업)

3) 신규사업 추진계획('16년 이후) : 해당 없음

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

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌/신경 발달장애 조기진단 키트 개발	20%	50%	70% 혹은 100%
매스 기반 뇌/신경단백체 샘플처리 키트 개발	30%	70%	100%
뇌/신경 발달장애 치료제 개발	10%	30%	70%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
뇌/신경 발달 및 분화 조절 인자 단백체 분석	2012.01 ~ 2014.12	정 부	284	276	290			850
		민 간						
		소 계	284	276	290			850
합 계		정 부	284	276	290			850
		민 간						
		합 계	284	276	290			850

10. 기대효과

- 사업성격 및 활용범위에 입각하여 기술적 효과(기술격차 해소 등), 사회문화적 효과 작성
 - 기술적 효과 : 뇌/신경발달 조절 신규 단백질 동정 및 관련 신호전달 조절기전 규명을 통하여 뇌 발달장애 및 관련 질환 진단기술 발전에 기여함
 - 사회문화적 효과 : 뇌/신경발달 장애 질환으로 인한 사회/경제적 부담을 감소시키고 건강한 아동 발달을 도모하여 국가 발전에 기여함

노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발	뇌신경계질환
----------------------	--------

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 : 뇌질환 및 퇴행성 질환에 대한 최적의 동물모델을 개발하고 활용 체계를 구축함으로써, 노인성 퇴행성 질환의 발병기전 연구 지원과 국가적 바이오신약·재생의학 전임상 평가 지원 체계 구축에 이바지
- 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
 - 세계 최초 흰색 원숭이 생산을 통해 바이오의학 기초 및 전임상 연구 지원 핵심소재 확보
 - 파킨슨병 형질전환 질환모델을 이용한 기초/전임상 연구 활성화로 신규 타겟발굴

- 추진근거 : 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17)
- 사업수행주체 : 한국생명공학연구원
- 총연구기간 : 2014년. 1월 ~ 2017년. 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015.01 ~ 2015.12
- 총연구비 : 8,800백만원(정부, 민간)
 - '15년도 연구비 : 2,200백만원(정부, 민간)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- Progesterone production is affected by unfolded protein response (UPR) signaling during the luteal phase in mice / Life sciences
- FIH-1, a Novel Interactor of Mindbomb, Functions as an Essential Anti-Angiogenic Factor during Zebrafish Vascular Development / PLOS ONE
- Therapeutically Targeting Neuroinflammation and Microglia after Acute Ischemic Stroke / BioMed Research International
- Mitochondrial ROS govern the LPS-induced pro-inflammatory response in microglia cells by regulating MAPK and NF- κ B pathways / Neuroscience Letters

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적 : 해당 없음

④ 인력양성 실적 : 해당 없음

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적 : 해당 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)	신규사업선 정수
					4	

- ② 산업적 성과 : 해당 없음
- ③ 인력양성 성과 : 해당 없음
- 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	
6	1		1							

4. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	영장류 뇌질환모델의 생산 체계 구축 및 뇌질환 병태생리 연구에 활용		○		
	영장류 뇌질환모델 평가 체계 구축을 통한 각종 신약 후보물질의 유효성 평가체계에 활용		○		

6. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 퇴행성 뇌질환 영장류 모델 제작을 위한 형질전환 기술 개발
 - 돌연변이 DJ-1 벡터 미세주입을 통한 형질전환 수정란 생산기술 확립
 - 대리모 준비 및 수정란 이식 기술 확립
 - DJ-1 과발현 고효율 벡터 시스템 확립
 - 신경세포 미토콘드리아 형태적 변화 및 세포사멸 조절 인자 발굴

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성 : 해당 없음

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 : 노인성 퇴행성 질환모델 생산 기반 구축

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 국내 유일의 연구용 SPF 영장류 자원 및 발생공학 인프라를 확보하고 있는 국가영장류센터를 주축, 국내 최고의 고효율 렌티바이러스 발현벡터 시스템을 구축하고 있는 경북대학교 연구팀, 그리고 최적의 CRISPR/Cas9 벡터 design 및 합성기술을 보유하고 있는 충남대학교 연구팀과 협업연구체계를 구축하여 질환유전자 과발현 및 knockout 원숭이 개발을 위한 체계적 과제수행을 계획

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 퇴행성 뇌질환 영장류 모델 제작을 위한 형질전환·복제 기술 개발
- 약물투여·비수술적 방법을 통한 유발 퇴행성 중추신경계 질환 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

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	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
영장류 형질전환 뇌질환 모델 생산 체계 구축	10%	30%	100%
신약 유효성 평가 시스템 구축	-	30%	70%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발사업	2014.1-2017.12	정 부			2,200	2,200	4,400	8,800
		민 간						
		소 계			2,200	2,200	4,400	8,800
합 계		정 부			2,200	2,200	4,400	8,800
		민 간			-	-	-	-
		합 계			2,200	2,200	4,400	8,800

10. 기대효과

- 퇴행성 뇌질환 유전자 발현 영장류 형질전환체 확인 및 유전자 발현 영장류 생산
- 영장류 이용 약물투여·비수술적 방법을 통한 유발 퇴행성 중추신경계 질환 영장류 모델 개발을 통한 뇌질환모델의 병리학적, 행동학적 및 영상진단학적 질환평가 기술 확립
- 영장류 질환모델의 병리학적, 행동학적 및 영상진단학적 질환평가 기술 개발 활용 유효성 평가 체계 구축
- 노화 영장류 활용 노화 바이오마커·유용 유전자 발굴 및 노화 바이오마커·유용 유전자 발굴 및 질환모델 평가 활용
- 퇴행성 뇌질환/관절염 등 비영장류 동물모델 2종 이상 개발을 통한 질환모델 활용 질환평가 및 유효성 평가 체계 구축

[한국한의학연구원]

노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구

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 : 인지기능개선 효능이 탁월하여 임상적용과 기술이전이 가능한
선도 한약소재 개발
- 사업내용 : 한의지식 활용 인지기능개선 한약소재 도출
 - 인지개선 약효예측 기술개발
 - 선도한약 원료소재 동등성 확보 및 표준화 기술개발
 - 한약소재 신규성 강화 기술개발
- 사업 활용 최종 목표성과물: 노인성 인지장애 치료 한약제제
- 추진근거 : 한국한의학연구원 기관주요사업
- 사업수행주체 : 한국한의학연구원(한의신약개발그룹)
- 총 연구기간 : 2015년 01월 ~ 2019년 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년 1월 ~ 2015년 12월
- 총 연구비 : 7,500백만원(정부)
 - '15년도 연구비 : 1,500백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과) : 해당 없음

4. 2014년도 평가결과 : 해당 없음

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	인지기능개선 한약소재 개발		○	○	
	원료소재 표준화 기술개발		○		
	원료소재 신규성 강화 기술개발		○		

○ 활용 내용

- 개발된 인지기능 개선 한약소재에 대해 향후 한방병원 등에서의 임상 연구를 통한 인지기능 개선 치료제 NDA 획득 및 의료서비스 제공
- 원료소재 표준화 기술을 활용하여 한약재를 활용한 제제 개발시 제제 표준화의 효율성 강화
- 원료소재 신규성 강화 기술을 통해 한약재를 활용한 제제 개발시 타겟 질환에 대해 치료효과가 높은 한약의 효율적 발굴

6. 2015년도 추진계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

○ 인지기능개선 선도한약소재 연구

- 약효탐색을 위한 뇌세포 기반 효능평가
- 기억장애 및 혈관성 경도인지장애 동물모델 이용한 효능평가

○ 주관적 기억장애, 경도인지장애 및 치매의 한의임상연구

- 다기관 한의대병원 임상증례수집

○ 유전체 기반 인지개선 약효예측기술개발

- 인지기능 연관 유전체 프로파일링 구축
- 비임상 인지기능 평가기술개발
 - 인지기능저하 동물모델구축
 - 인지저하동물 행동특성과 생체지표와의 연합연구
 - 기능적 이미징 시스템 및 뇌연결성 연구
- 원료동등성 확보 및 표준화 연구
 - 선도한약소재의 특성규명을 위한 성분·화학적 연구
- 선도한약소재 신규성 강화기술연구
 - 효능 극대화 기술을 응용한 신규소재 도출
- 2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음
- 3) 인력양성 : 해당 없음
- 4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안
 - 한의지식을 기반으로 산·학·연 및 한의대병원이 협력하여 노인성 인지장애 치료제 개발의 구심역할 수행
 - 주관연구기관(한국한의학연구원)의 한의약원천기술과 협동연구기관(KIST강릉분원)의 원료소재 효능극대화 기술 협력하여 연구 성과 확대
 - 치매연구의 전문적 연구기관(서울대학교 의과대학 및 약학대학, 건국대학교, 원광대 한의대, 경희대 한의대, 대전대 한의대 등)과의 연구협력
 - 한방신경정신과학회 치매특별위원회를 설치하여 전국 12개 한의과대학을 중심으로 임상자문단 운영
 - 인지기능개선 약물개발에 대한 관심이 많은 국내외 제약기업과 협력

7. 중장기 사업 추진계획

- 1) 추진방향 및 중점 추진사업
 - 고령화로 인해 증가하는 치매문제 해결을 위해 한의학 기반 치료기술 개발
 - 노인성 인지장애 문제 해결을 위한 인지기능 개선 한약소재 개발

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- KIST 강릉분원이 보유한 bio-transformation 기술을 통해 연구 협력하여 한약소재의 신규성 강화 기술 개발

3) 신규사업 추진계획('16년 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	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
노인성 인지장애 치료 한약제제	해당없음	30%	100%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
노인성 인지장애 예방 및 치료 한약소재 개발연구	2015.01.01.~ 2019.12.31	정 부	-	-	-	1,500	6,000	7,500
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	-	-	1,500	6,000	7,500
합 계		정 부	-	-	-	1,500	6,000	7,500
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	-	-	-	1,500	6,000	7,500

10. 기대효과

- 치매를 예방하거나 증상을 완화시키는 한약제제 또는 천연물신약 개발을 통해 한약 산업 활성화
 - 항치매 신약 개발 및 기억 관련 약물개발의 원천기술을 제공
 - 인구 고령화로 인한 치매 환자 증가에 따른 사회·경제적 비용을 절감시키고 건강보험 재정 문제 개선

[한국표준과학연구원]

차세대 생체자기공명 측정기술 개발	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 : 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
- 추진근거 : 과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률 ('14.12.30)
- 사업수행주체 : 기관주요사업
- 총연구기간 : 2013. 01. ~ 2015. 12.
 - '15년도 연구기간 : 2015. 01. ~ 2015. 12.
- 총연구비 : 3,251백만원(정부)
 - '15년도 연구비 : 1,081백만원(정부)

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 새로운 뇌기능연결성 가시화 아이디어인 뇌파자기공명의 NeuroImage(뇌영상/의공학 부문 IF 상위 5% 이상) 5월호 표지논문 선정
- 생체자기 측정용 원자자력계 개발 NeuroImage(뇌영상/의공학 부문 IF 상위 5% 이상) 4월호 게재
- 원자자력계 뇌지도 개발로 이달의 KRISS 인상(3월) 수상
- 뇌기능매핑학회 2014년 추계학술대회 지멘스 뇌기능매핑 학술상 수상
- 뇌파자기공명 기술의 국가과학기술연구회 출연연 우수성과 10선 선정으로 미래창조과학부 장관표창
- 뇌파자기공명, 뇌자도 기술을 활용한 융합연구 기여로 미래창조과학부 융합연구 성과유공자 장관표창

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적 : 산업재산권(19건) 및 특허 출원(9건)

No.	산업재산권명	출원일자	출원번호	출원국가	출원자
1	3차원 심장 윤곽 재구성 방법	2014.03.21	10-2014-0033636	대한민국	김기웅 외
2	비침습적 심근전기활동 매핑 방법	2014.04.17	DE 112012 004 490.8	독일	김기웅 외
3	비침습적 심근전기활동 매핑 방법	2014.04.24	US 14/260,750	미국	김기웅 외
4	극저자기장 핵자기 공명 물체 식별 방법 및 극저자기장 물체 식별 장치	2014.04.25	CN 201280052725.4	중국	김기웅 외
5	극저자기장 핵자기 공명 물체 식별 방법 및 극저자기장 물체 식별 장치	2014.04.25	US 14/262,251	미국	김기웅 외
6	직렬 디지털신호 초기화 방법과 장치	2014.07.07	14/324,472	미국	김진목 외
7	생체자기공명 장치 및 그 이용방법	2014.07.16		일본	김기웅 외
8	생체자기공명 장치 및 그 이용방법	2014.07.30	US 14/446,764	미국	김기웅 외
9	뇌자도 측정 장치 및 뇌자도 측정 방법	2014.08.29	PCT/KR2014/008049	PCT	유권규 외
10	초전도 차폐를 가진 폐회로 냉각기 냉각형 SQUID MEG 장치	2014.09.05	10-2014-0119290	대한민국	유권규 외
11	냉각기 냉각형 초전도양자간섭소자 시스템 및 냉각기 냉각형 초전도양자간섭소자 측정 방법	2014.09.12	10-2014-0121324	대한민국	유권규 외
12	냉각기 냉각형 초전도양자간섭소자 시스템 및 냉각기 냉각형 초전도양자간섭소자 시스템의 동작 방법	2014.09.12	10-2014-0121328	대한민국	유권규 외

No.	산업재산권명	출원일자	출원번호	출원국가	출원자
13	SQUID 센서 모듈 및 뇌자도 측정 장치	2014.10.14	PCT/KR2014/009612	PCT	유권규 외
14	원자 자력계 및 그 동작 방법	2014.10.24	10-2014-0145487	대한민국	김기웅 외
15	스핀교환이완 없는 원자 자력계	2014.10.24	10-2014-0145495	대한민국	김기웅 외
16	Thin Film Superconducting Acceleration Measuring Apparatus, SQUID Sensor Module, and Fabrication Method of SQUID Sensor Module	2014.09.05	PCT/KR2014/008351	PCT	김인선 외
17	System and Method for Measuring Magnetocardiogram of Small Animal	출원등록 결정 2014.12.26 일까지 시한	U.S. Patent Application No. 13/504,873	미국	김인선 외
18	초전도체 탈자화 방법	12월 예정		대한민국	황성민 외
19	데이터 동기 장치	2014.10.30	10-2014-0149486	대한민국	김진목 외

- 특허출원 실적

No.	산업재산권명	등록일자	등록번호	등록국가	등록자
1	초전도 양자 간섭 소자용 차폐 구조체	2014.03.10	10-1374621	대한민국	김기웅 외
2	직렬 디지털 데이터신호 동기장치	2014.04.16	10-1387999	대한민국	김진목 외
3	초전도양자간섭소자의 간접 냉각장치 및 그 방법	2014.05.28	10-1403318	대한민국	유권규 외
4	저온 냉각장치 및 초전도양자간섭소자 센서모듈	2014.05.28	10-1403319	대한민국	유권규 외
5	다채널 전압출력 조절 장치	2014.06.20	10-1412739	대한민국	김진목 외
6	다채널 SQUID 장치를 조절하기 위한 디지털 신호 전송 장치	2014.07.04	10-1418339	대한민국	김진목 외
7	ECG 또는 EEG 장치와 결합한 SQUID 신호검출 시스템	2014.09.04	10-1440458	대한민국	김진목 외
8	초전도 가속도계	2014.01.08	10-1351424	대한민국	김인선 외
9	GNSS 기반의 전리층 내의 총전자량과 차분코드바이어스 측정시스템, 측정방법 및 그 기록매체	2014.04.15	10-1387659	대한민국	이승우 외

- 사업화 실적

○ 광전송 SQUID 출력장치 기술 이전 협상 중 (독일 BMP 사)

④ 인력양성 실적

- UST 석사과정 학생 뇌기능매핑학회 2014년 추계학술대회 우수포스터상 수상

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

연구협력 파트너	수행형태	연구협력 내용(목표)	수행 결과
○ PTB (Div.8.2)	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 극저자장 NMR/MRI 연구 개발 - 공동 연구 논문 게재 	<ul style="list-style-type: none"> ○ SQUID센서를 채용한 극저자장 NMR 장치에서 초전도체 픽업 코일이 자속고정에 의해 자화되어 NMR신호를 열화시키는 현상 규명 및 해결 방법 제시 - 공동연구논문 게재(Applied Physics Letter) - 공동연구논문 국제학회 발표(ASC2014, Biomag2014) - 공동연구논문 게재승인(IEEE Trans. Appl. Supercond.)
○ PTB (Div.8.2)	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 극저자장 NMR 뇌신경전류직접 측정 - 교환 방문 연구 - 공동 연구 논문 게재 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 극저자장 NMR 뇌신경전류직접 측정 - PTB 연구원 2인 KRISS 방문연구(1주); Dr. Burghoff, Dr. Koerber - KRISS 연구원 1인 PTB 방문연구(3개월); 이성주 박사 - 공동연구논문 게재(Journal of Magnetic Resonance)
○ Princeton Univ.	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원자자력계 기반 뇌자도 장치 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원자자력계 기반 뇌자도 장치 개발 - 최초의 원자자력계 기반 뇌자도 전류원 국지화 장치 개발 - 공동연구논문 게재(Neurolmage)
○ Univ. of Maryland	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초전도기술 기반 정밀 중력측정 기술 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초전도기술 기반 정밀 중력측정 기술
○ Tokyo metropolitan Univ.	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 뇌자도 DBS 동시측정 방법 개발 ○ 납차폐 신호 보정 방법 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Spatial filtering 기반 잡음 제거 방법 개발 ○ 납차폐 신호보정 방법 공동 개발
○ NPL	협력연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ rf 원자자력계 감도향상 기술 	<ul style="list-style-type: none"> ○ parametric oscillation 방법에 의한 원자자력계 감도 증폭 논의 ○ 관련연구원의 NPL 방문연구 협의
○ U. C. Berkeley	협력연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ Spin-locking 극저자장 물질이완 기전연구 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관련연구원의 2015 버클리 방문연구 확정
○ Juelich	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저잡음 SQUID 및 전자회로 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구원 파견연구(1년) 공동 연구 논문 2편 게재
○ KAIST 물리학과	공동연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초고감도 고체 NMR 신호측정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 박막 NMR 분광법 개발 - 공동연구논문 게재(Nature scientific reports)

연구협력 파트너	수행형태	연구협력 내용(목표)	수행 결과
○ 아주대학교병원	위탁연구	○ 극저자장 NMR 이완시간(T ₁) 기반 무조영 유방암조직 영상 획득	○ 15쌍의 유방암-정상조직 시료 중 2쌍의 시료에서 극저자장 T ₁ -대비 영상 획득 및 T ₁ -맵핑 이미지 획득 ○ 공동연구논문 1편 게재승인
○ 경희대학교	협력연구	○ 극저자장 MRI 기반 MREIT 영상 획득	○ 극저자장 MRI 기반 MREIT 사전실험 영상 획득
○ 한양대학교	위탁연구	○ 뇌자도/뇌전도 분석기술 개발	○ 공동연구논문 1편 게재
○ 연세대학교병원	위탁연구	○ 임상 뇌자도 분석기술 개발	○ 공동연구논문 2편 게재
○ 광주과학기술원	공동연구	○ 신호원 공간 뇌자도 분석기술 개발 ○ 3D 영상 인지 분석기술 개발 ○ 사회인지 측정/분석기술 개발	○ 공동연구논문 2편 게재
○ 삼성서울병원	공동연구	○ 간질환자 간질발생위치 뇌자도 측정	○ 40명 이상 환자 측정 서비스
○ 건양대학교병원	공동연구	○ 양측성 안구운동의 뇌생리학적 기전연구	○ 통계적 뇌기능연결성 분석방법 개발 - 공동연구논문 투고 준비중 ○ MRI 영상보정 공정합방법 개발 - 공동연구논문 투고 준비중
○ IBS-CAPP (엑시온 및 극한상호작용 연구단)	공동연구	○ 엑시온 검출용 SQUID 증폭기 개발	○ 공동발표 세미나 개최 (2회)
○ 서울대 MEG 센터	공동연구	○ 뇌자도 측정 서비스	○ 환자대상 motor 기능 측정 서비스
○ KIST 신경인지과학단	공동연구	○ 촉각 자극 뇌자도 측정	○ 촉각 뇌자도 측정 자문과제 수주

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
					11/22	

② 산업적 성과

특허				산업지원		기술료		창업지원
국내		국외		기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	건수
출원	등록	출원	등록					
8	9	11						

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
				1	17(내부 10, 외부 7)

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		5	4	3				1	

4. 2014년도 평가결과

- 2014년 주요사업 과제별 평가 결과 : 연구본부 내 순위 1위(S 등급)

5. 성과의 활용 계획

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	뇌기능연결성을 직접 가시화하는 뇌파기공명기술	○			○

구분	성과명	활용분야			
		의료기기 (진단기) 개발	치료제 개발	의료서비스	연구시약 및 장비 시제품 개발
연구개발	원자자력계 뇌자도 측정기술	○			○
	뇌자도 기반 뇌기능연결성 분석기술	○			
산업화	광전송 SQUID 출력장치	○			

6. 2015년도 추진 계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

연구 내용	추진 일정											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
유방암 조직 영상화												
생체대상 DNP 증폭 연구												
인체측정용 다채널 극저자장 MRI 개발												
생체자기공명 신호측정 연구												
냉동기 방식 뇌자도 장치 개발												
사회인지 측정기술 개발												
뇌기능연결성/신호원 국지화 기술 개발												
복합감각자극 측정/분석기술 개발												
원자자력계 투자율 측정장치 개발												
초전도 중력계 개발												
초전도 SQUID 증폭기 개발												

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성

- 박사학위 1인, 석사학위 1인 배출예정(UST)

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안

- 뇌자도 전류원 분석기술 개발 및 응용기술 개발은 위탁연구기관인 한양대학교 의공학과와 협력하여 추진함
- 뇌자도 임상기초연구는 세브란스병원 뇌자도 실에 본 연구단이 설치한 시스템을 이용하여 환자에 대한 데이터를 수집하고, 세브란스병원의 신경외과, 신경과, 영상의학과 등과 공동으로 분석연구를 협력하여 실질적 임상 활용분야를 모색함
- 뇌자도 측정기술 개발연구는 본 연구단에 설치한 뇌자도 장치를 이용하며, KAIST, 건양대학병원, 서울아산병원, 삼성서울병원, 교원대학교 등과 협력하여 뇌자도의 활용기술을 개발함
- 특히, 개발의 완성도가 높은 뇌자도 측정기술은 직접적 뇌 연구를 하는 KAIST 바이오뇌공학과, 건양대학병원 정신과 등에게 연구의 톨로서 제공함으로써, 침단의 뇌과학 연구에 활용하여 Impact 있는 논문 실적을 낼 수 있도록 추진함
- 뇌기능 연결성 분석기술은 광주과학원과 협력하여 뇌자도 신호파형 재구성 및 연결성 가시화 기술을 개발함
- 3D 영상 인식, 사회인지관련 연구도 광주과학원과 협력하여 진행함
- 촉각마우스의 뇌인지반응 평가 연구는 질량힘센와의 긴밀한 융합연구로 시너지효과를 창출토록함
- 서울대 MEG 센터, KIST 등과 함께 motion, 촉감측정 연구 진행
- 건양대 정신건강의학과와 양측성 안구운동의 정신치료 기전연구를 진행함
- 한의학연구원과의 침술 기전 및 한의학 선진화 등의 공동연구로 국내에서만 진행할 수 있는 독자적 연구분야를 개척함

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 극저자장 NMR/MRI 측정 시스템 응용 기술 개발
 - 극저자장 자기공명 측정 분야의 임상 활용 기술 개발
 - 본 연구팀이 최초로 제안한 생체자기공명에 의한 뇌기능연결성 측정 기술 개발 및 뇌자도/뇌파 시스템과의 융합 기술 개발
- 차세대 고성능/친환경 뇌자도 개발

- 광대역/동적범위 확장 신호획득 시스템 개발
- 액체헬륨 소모를 줄이기 위한 폐회로 냉각시스템 개발

○ 국내 뇌자도 연구 활성화 및 저변 확대

- 복수 뇌자도 동시 측정을 통해 사회적 상호작용에 따른 뇌반응 기작을 연구하는 신경과학과 인문사회과학의 융합 연구 지원
- 국내 대학병원과 교육기관, 연구기관 등과 협력하여 뇌자도 활용 기술 개발

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안

- 한국과학기술연구원(KIST), 한국기초과학연구원(IBS), 한의학연구원(KIOM) 등에서 기초 뇌과학 연구 관련 뇌자도를 활용하고자 하는 경우 협력 연구 지원

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 개방형 복수뇌자도 기반 사회인지 측정센터사업 (이공계-인문사회과학계간 융합에 활용, 우울증/자살을 증가, 소통 부재 등의 사회문제 해결에 기여)

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

- 마이크로 패턴 생성기(고감도 SQUID 센서 제작에 필요 : 2015 노후 장비교체비용으로 2014년 NTIS 기승인)

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

년도	학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)	
	박사	석사		단기 (3개월이내)	장기
2013	0	0	0	2	0
2014	0	0	0	0	1
2015	1	1	1	0	2
2016	1	0	1	0	1
2017	1	0	1	1	0

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌기능연결성을 직접 가시화하는 뇌파자기공명 기술	10%/팬텀실험	30%/realistic phantom 연구	60%/ 동물대상연구
원자자력계 뇌자도 측정기술	30%/대형 원자자력계 셀 인간 뇌자도 시스템	50%/ 광섬유기반 자력계 모듈	70%/ 다채널 원자자력계 시스템
뇌자도 기반 뇌기능연결성 분석기술	60%/센서공간 뇌기능연결성 분석 알고리즘	70%/인간측정에 적용	80%/ 환자예후지표
광전송 SQUID 출력장치	90%/범용 뇌전도/뇌자도 데이터 통신시스템	100%/기술이전	100%/기술이전

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2013년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
차세대 생체자기공명 측정기술 개발	'13. 1 ~ '15. 12	정 부		1,072	1,098	1,081	2,500	5,751
		민 간						
		소 계		1,072	1,098	1,081	2,500	5,751
합 계		정 부		1,072	1,098	1,081	2,500	5,751
		민 간						
		합 계		1,072	1,098	1,081	2,500	5,751

10. 기대효과

- 극저자장 NMR을 통해 뇌신경활동을 직접 측정함으로써 최근뇌연구의 화두인 뇌기능연결성 가시화 기술을 제공하여 고차 뇌인지과정을 이해하는데 기여함
- 고령화 사회에서 급격히 증가하는 정신질환 및 뇌질환의 기전 연구 및 객관적인 뇌기능 진단, 모니터링 툴로 활용되어 삶의 질 향상에 기여함
- 고성능 뇌자도 장치 개발을 통해 고주파 뇌전증 진단 및 심부뇌자극 치료에 응용함
- 복수 뇌자도 동시 측정을 통해 사회적 상호작용에 의한 뇌반응 기전을 연구함으로써 인문사회과학 분야와 융합을 가능케 함

[기초과학연구원]

인지 및 사회성 연구	뇌인지
-------------	-----

1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 해당 없음
- 사업 성과물 활용 범위 : 해당 없음

※ IBS 기초과학연구단사업은 기초과학 및 기초과학을 기반으로 한 기초연구 수행

2. 사업개요

- 사업목적 : 인간의 의식, 정서 조절, 인지, 사회성까지 아우르는 종합적인 뇌의 작용에 대한 기작을 통합적인 기법을 이용하여 규명
- 사업내용
 - 행동 자체에 대한 연구보다는, 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 동물모델에서의 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 : 기초과학연구원
- 총연구기간 : 2012년. 07월 ~ 2016년. 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년. 01월 ~ 2015년. 12월
- 총연구비* : 39,712백만원(정부)
 - '15년도 연구비* : 7,902백만원(정부)

* 연구단 운영계획서 5차년 계획에 따라 작성

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 압상스 간질의 새로운 뇌신경망 작동 원리 규명
 - 게재 학술지 : Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
- 공포 기억 소멸에서 시상핵의 역할 규명
 - 게재 학술지 : Molecular Brain
- 탄소나노튜브 나노번들을 이용한 나노 신경 전극 개발*
 - 게재 학술지 : Pflügers Archiv - European Journal of Physiology
- 빛으로 세포 기능을 원격 조종하는 “광유도 분자올가미(LARLAT)”기술 개발
 - 게재 학술지 : Nature Methods
- 빛으로 세포의 기능을 활성화 시키는 “광유도 세포막 수용체” 총 7종을 개발 (신경성장인자 수용체 3종 개발)
 - 게재 학술지 : Nature communications

② 신규사업선정 실적 : 해당 없음

③ 실용화연계 실적

- 특허출원 : 세포배양용 용기 및 그 배양법_일반출원(한국)
 <출원번호 : 10-2014-0113066/ 출원일 : 2014-08-28>

④ 인력양성 실적

- 제13차 KHUPO 프로테오믹스 국제학술대회 우수 포스터상
- 제6회 바이오니아 차세대 연구자상 수상

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

행사명	일자 및 장소	행사개요
The 7th UK Korea Neuroscience symposium	2014.10.21.~22 (대전 KAIST)	생명과학 분야에 저명한 국내외 학자들 초청을 통한 최근 국제적 연구 동향 파악 및 영국과의 공동연구 활동 도모
The 26th International Conference of Korean Society for Molecular & Cellular Biology	2014.10.21.~23 (서울 COEX)	국내외 우수 과학자들 간의 소통 증진 및 연구개발 네트워크 형성을 통한 생명과학연구 발전 도모
Brain Conference 2014	2014.11.6.~8 (서울대)	국내외 뇌신경과학 연구자들의 정보 교류 및 우수 연구 소개

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	-	1	4	11/16	-

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	0	0	0	0	0	0	-	0

③ 인력양성 성과

학위배출(명)		전문인력양성 (명)	연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사		단기 (3개월이내)	장기	
4				11	

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

4. 2014년도 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. 2015년도 추진계획

- 1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물
 - 상위 5% 이내의 국제학술지에, 인지 및 사회성 행동 모델 연구 결과 발표
 - 상위 5% 이내의 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 협약으로 박사과정학생 양성 : 2015년부터 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 기관 간 연계/협력 방안
 - IBS 시냅스 질환 연구단과 협력
 - KIST 뇌과학연구소 신경과학센터와 협력
- 3) 신규사업 추진계획('16년 이후)
 - 2016년까지의 인지 및 사회성 연구 내용을 바탕으로 유인원 및 인간 연구로 확장

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

구 분	연구장비(구축건수 기준)				연구장비(구축금액 기준, 백만원)			
	~50억	~10억	3천~1억	전체	~50억	~10억	3천~1억	전체
1차년도		10	23	33		2,214.4	1,318.8	3,533.2
2차년도		3	7	10		1,025.6	435.3	1,460.9
3차년도		-	6	6		-	247	247
합 계		13	36	49		3,240	2,001.1	5,241.1

* 1억원 이상 주요 장비 구축 현황

기자재명	연구장비 용도
초고속다광자공초점현미경	다광자 반응 물질 및 형광 물질 염색에 의한 조직 및 개체 수준의 분석을 위한 장비. 생물학 및 광유전학 연구에 이용.
초해상력현미경	형광물질 염색에 의한 세포 내 신호전달물질의 초미세 분석을 위한 장비. 세포생물학 연구에 이용.
실시간 및 특정영역 조사 공초점 현미경	형광물질 염색에 의한 세포 내 신호전달물질의 고속 분석, 라이브 셀 이미징, 부위 특이적 광반응 유도를 위한 장비. 세포생물학 및 광유전학 연구에 이용.
하이컨텐츠스크리닝영상화장치	형광물질 염색 혹은 일반적인 세포 관찰을 매우 빠른 속도로 진행하고 분석하기 위한 장비. 세포생물학 연구에 이용.
자동고압스팀멸균기	동물사육용 cage, 물병등을 멸균하기 위한 장비로 SPF 청정동물실 구축에 필요한 장비임
고속공초점현미경	형광물질 염색에 의한 세포 내 신호전달물질의 실시간 분석, 라이브 셀 이미징, Photoactivation을 위한 장비. 세포생물학 및 광유전학 연구에 이용.
초해상력 현미경	형광물질 염색에 의한 세포 내 신호전달물질의 초미세 분석을 위한 장비. 세포생물학 연구에 이용.
고해상력현미경	형광물질 염색에 의한 세포 내 신호전달물질의 초미세 분석, 라이브 셀 이미징을 위한 장비. 세포생물학 및 광유전학 연구에 이용.
레이저 미세절단 시료 채취 시스템	본 장비는 조직표본 또는 살아 있는 culture media 안에서 조직의 일부 또는 세포 한 개체까지를 레이저로 절제하여 수거 할 수 있는 장비로서 인간의 뇌 조직 또는 실험동물의 뇌조직으로부터 특정 부위를 절단하기 위한 장비임
마크로 공초점 현미경	큰 조직 및 개체 수준의 관찰을 위한 장비. 생물학 연구에 이용.
모드잠금 펄스초 펄스 Ti:Sapphire 레이저	다광자 반응 물질 및 형광 물질 염색에 의한 다양한 분석을 위한 레이저 장비. 광유전학 연구에 이용.

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

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

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
인지 및 사회성 연구	'12.07. ~ '16.12.	정 부	9,250	6,670	7,934	7,902	7,956	39,712
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	9,250	6,670	7,934	7,902	7,956	39,712
합 계		정 부	9,250	6,670	7,934	7,902	7,956	39,712
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	9,250	6,670	7,934	7,902	7,956	39,712

* '15년 이후 소요예산은 연구단운영 계획에 따라 작성

10. 기대효과

○ 과학기술적 성과

- 의식 및 인지에 대한 새로운 신경과학적 기전의 규명
- 사회성에 대한 분자, 세포, 회로 및 시스템 수준에서의 이해로 질병치료의 새로운 메커니즘 개발
- 사이코패스, 주의 결핍, 불안 장애를 치료할 수 있는 표적 물질 및 치료 방법 제시
- 사회성과 연관된 정신 질환의 근원 확인 및 치료 방법 모색

○ 사회경제적 성과

- 인간의 사회성을 향상시킬 수 있는 방법에 관한 기초 연구 지식 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

- 사업 성격 : 해당 없음
- 사업 성과물 활용 범위 : 해당 없음

※ IBS 기초과학연구단사업은 기초과학 및 기초과학을 기반으로 한 기초연구 수행

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 및 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 : 기초과학연구원
 - 총연구기간 : 2012년 7월 ~ 2016년 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년. 01월 ~ 2015년. 12월
 - 총연구비* : 32,639백만원(정부)
 - '15년도 연구비* : 5,800백만원(정부)
- * 연구단 운영계획서 5차년 계획에 따라 작성함

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과

- ① 학술논문실적
 - 시냅스 접착 단백질인 Slitrk1과 PTPdelta의 complex의 구조 규명, Nature Communications誌 게재

- 해마에서 장기억제(LTD)가 일어날 때 미세소관 결합 단백질 tau의 기능 규명, Philosophical Transactions of the Royal Society B.誌 게재
- 시냅스 접착 단백질 NGL-3의 절단에 의한 시냅스 약화 기전 규명, Phil. Trans. R. Soc. B.誌 게재
- 2013 국가연구개발우수성과 수상(2014.10)
- 제4회 올희의 우수학위 논문상 수상(2014.11)
- 2014 AKN outstanding research awards수상(2014.11)

② 신규사업선정 실적

- 사업주관부처 : 미래창조과학부
- 사업명 : IBS 캠퍼스연구단 연구사업
- 과제명 : 시냅스 뇌질환 연구
- 기간 : 2014.01.01. ~ 2014.12.31.(12개월)
- 금액 : 6,000 백만원

③ 실용화연계 실적

○ 특허 출원

- 클리오퀴놀을 포함하는 자폐증 스펙트럼 장애의 치료용 약학적 조성물
(A pharmaceutical composition for treating autism spectrum disorders which comprises clioquinol) <출원번호 : 10-2014-0152903 / 출원일: 2014.11.5.>

④ 인력양성 실적

- KAIST 박사학위 취득(송요성), 서울대학교 병원 의사 취업
- KAIST 박사학위 취득(이지현), 기초과학연구원 연구위원 취업
- IBS 기술원(이동수), 일주학술문화재단 22기 해외박사 장학생 선정

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

구분	명 칭	규 모			비고
		기간(일)	참석인원	참가국	
국제	The 7th UK-Korea Neuroscience Symposium	2014.10.21-22	270 여명	한국, 영국, 미국	
국내	2013 Neurosplash : Learning and Memory	2013.08.22~24	70 여명	한국	
	2014 Neurosplash : Learning and Memory	2014.08.19~21	70 여명	한국	

① 과학기술 성과 (학술논문 및 신규사업 실적)

② 산업적 성과

③ 인력양성 성과

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	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

4. 2014년도 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	시냅스 접착 단백질 NGL-3의 절단에 의한 시냅스 약화 기전 규명		○		

6. 2015년도 추진계획

1) '15년에 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) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성

- KAIST 박사 3명, 석사 1명 양성

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 분석하고, 정상으로 회복시킴.
- 의사결정의 다중 신경시스템 및 치상-CA3의 고유 역할 규명
 - 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
 - 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('16년 이후) : 해당 없음

4) 장비 구축 현황 및 연차별 주요장비 구축 계획(안)

기자재명	용도
고감도 레이저 주사 공초점 현미경(1209)	○ 새로운 형광 검출기를 채용하여 미약하지만 생체 내부에서 의미 있는 신호를 검출하여 시냅스의 상세 구조를 관찰
고감도 레이저 주사 공초점 현미경(2213)	○ 새로운 형광 검출기를 채용하여 미약하지만 생체 내부에서 의미 있는 신호를 검출하여 시냅스의 상세 구조를 관찰
다중 광자 공초점 현미경	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다중 광자를 광원으로 사용하여 생체시료에 대한 피해를 최소화하면서 살아있는 세포나 조직을 장시간 관찰 ○ 신경계 조직의 깊은 곳에 위치한 시냅스를 관찰
초해상력 현미경	○ 해상도를 20 nm로 개선하여, 기존 광학 기기로 구별할 수 없었던 시냅스 하위구조까지 관찰

* 1억원 이상 주요 장비 구축 현황

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

- '13년 KAIST 박사 7명 양성, '14년 KAIST 박사 2명 양성
- 추후 지속적인 석·박사학위자 배출예정

8. 연차별 추진 기술성과 : 해당없음

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
시냅스 뇌질환 연구	'12.8 ~ '16.12	정 부	8,039	6,800	6,000	5,800	6,000	32,639
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	8,039	6,800	6,000	5,800	6,000	32,639
합 계		정 부	8,039	6,800	6,000	5,800	6,000	32,639
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	8,039	6,800	6,000	5,800	6,000	32,639

* '15년 이후 소요예산은 연구단운영 계획에 따라 작성

10. 기대효과

- 과학기술적 성과
 - 시냅스 및 뇌신경회로 이상이 뇌질환 발병으로 연결되는 메커니즘 이해
 - 시냅스 뇌질환에 관여하는 핵심기전을 발견하고 원리를 이해
- 사회경제적 성과
 - 뇌정신질환 진단 및 약물 개발에 있어 새로운 지식을 제공하여 난제 해결의 단초 마련
 - 궁극적으로 인간의 사고와 행동의 본질을 이해함으로써 인류 행복 증진에 기여

기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	뇌인지/ 뇌공학
--------------------	-------------

1. 사업성격 및 활용 범위

- 사업 성격 : 해당 없음
- 사업 성과물 활용 범위 : 해당 없음

※ IBS 기초과학연구단사업은 기초과학 및 기초과학을 기반으로 한 기초연구 수행

2. 사업개요

- 사업목적 : 최첨단 이미징 기술을 이용한 통합적인 시스템 뇌과학 이미징 연구를 통해 뇌구조와 기능의 연관성 규명 및 신경회로망과 이의 기저를 이루는 신경생리학 등 연구
 - 세계의 뉴로이미징 연구 분야를 선도할 창의적인 기초연구를 위한 초석 마련
- 사업내용 : 세포수준에서 전체 뇌에 이르는 시스템 신경과학 연구의 동물모델부터 인간을 대상으로 한 연구까지 융합연구 수행 및 최첨단 뉴로이미징 연구방법과, 신경생물학, 생물리학, 생화학 그리고 계산신경과학을 총 망라하는 다중 융합 시스템 신경과학 뉴로 이미징 연구개발
 - 신경 물리학 및 신경화학
 - 뇌신경혈류 커플링 및 뇌공학
 - 인지 신경 회로 및 계산신경과학
- 사업활용 최종 목표성과물:
 - 의료 영상법 및 영상 분석법의 개발을 통한 “뇌기능 이상 파악 가능 의료기기 진단 시스템” 개발
- 추진근거 : 국제과학비즈니스벨트 조성 및 지원에 관한 특별법 제19조
- 사업수행주체 : 기초과학연구원
- 총연구기간 : 2013년. 07월 ~ 2017년. 12월
 - '15년도 연구기간 : 2015년. 01월 ~ 2015년. 12월
- 총연구비* : 51,974백만원(정부)
 - '15년도 연구비* : 12,974백만원(정부)

* 연구단 운영계획서 5차년 계획에 따라 작성함

3. 2014년도 추진실적(주요성과)

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 학술논문실적

- 거미의 균열형상의 감각기관을 모사한 초고감도 센서 기술 개발 방법을 제시하여 Nature (IF: 42.351)에 논문게재
- 무선 옵토지네틱스를 위한 유연하고 다기능적 발광소자의 제조 및 응용 연구를 Nature Protocols (IF: 7.782)에 논문게재
- 시간적 분해능 증가를 위한 압축 센싱 fMRI 기술 및 초고해상도 fMRI 기반 후각망울에서의 신경활성 영상화 연구 등의 연구성과를 NeuroImage (IF: 6.132)에 각각 논문게재
- 화학적 변화에 민감한 MRI 기법 개발을 통해 Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism (IF: 5.339)에 게재 외 연구성과를 우수 국제학술지에 다수의 논문게재
- Euroscience 및 대한뇌기능매핑학회 등 국제/국내학회에 연구성과발표, 이에 대한 우수성을 인정받아 2회 수상

② 신규사업선정 실적

- 사업주관부처: 미래창조과학부
- 총괄과제명 (세부과제명): 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구 (신경물리학 및 신경화학)
- 총 연구기간 : 2013년 7월 ~ 2017년 12월
- 총연구비 : 51,974백만원
- 당해연도 연구비 : 12,974백만원

③ 실용화연계 실적 : 해당 없음

④ 인력양성 실적

- 석사/박사 학위 각각 1명 취득 (성균관대), 박사과정 1명, 석박통합과정 3명, 석사과정 1명 진학 및 학부연구생 석박통합과정 진학예정 (2015년 3월)
- 박사학위 취득 1명 박사후연구원으로 취업 및 박사후연구원이 고려대학교 전임교수로 임용
- 석사과정 학생의 뇌신경혈류 커플링연구를 제안하여 최고의 경쟁을 뚫고 ‘글로벌 박사 양성사업 (GPF)’ 선정

- 학부연구생 (학석연계과정)에게 연구주제를 선정해주고 지속적인 연구 지도 및 지원을 통해 ‘2014 대학생 창의융합형 연구과제’에 선정

⑤ 국내협력(공동) 및 국제교류 실적

구분	행사명	규 모		
		기간(일)	참석인원	참가국
국내	뇌과학이미징연구단 Summer Workshop 2014	2014.08.26.~27	약40명	한국
국제	4 th SKKU-NU Annual Workshop on NANO /BIO/PLASMA at SKKU	2014.11.26~27	약20명	한국 일본
	The 7th UK-KOREA Neuroscience Symposium (3연구단이 공동개최)	2014.10.21.~23	약32명	한국 영국

○ 인력교류를 통한 공동연구

- 미국 MIT Chung Lab에서 연구단 소속 박사후 연구원은 Brain을 투명하게 만들어 뇌의 단면 뿐 아니라 whole brain에서 3차원적으로 존재하는 신경 세포의 connection을 연구하고, 이미징할 수 있는 기술 연수를 수행함으로써 국제적 협력연구 기반을 마련
- 미국 피츠버그대학교 Neuroimaging Lab에서 연구단 소속 연구교수는 MRI, ORIS, Optogenetic, Unit Recording 등 방법론간의 결합 방식 연구를 수행함으로써 활발한 인력교류 및 공동연구 진행

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	4	7	18/19	1

② 산업적 성과

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

③ 인력양성 성과

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

4. 2014년도 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	시간적 분해능 증가를 위한 압축 센싱 fMRI 기술	○			
	초고해상도 fMRI 기반 후각망울에서의 신경활성 영상화 연구	○			

- 활용내용 : 의료 영상법 및 영상 분석법의 개발을 통해 뇌기능 이상을 파악 할 수 있는 의료기기 진단 시스템에 활용
- 타 부처와 연계 : 해당없음

6. 2015년도 추진계획

1) '15년에 추진할 주요 연구개발 분야 및 최종 목표/성과물

- 연구개발
 - 초고해상도 MRI/fMRI 기법 연구
 - 시각적 자극을 이용한 영장류 전기생리학 연구
 - 행동하는 뇌의 세포 수준 뇌신경혈류커플링 변화 및 분자적 기전 연구
 - 영상 데이터 분석을 위한 신호 및 영상 처리 연구
 - 마이크로 크기 LED 기반 광유전학 실험의 진보된 체계 연구
- 최종목표/성과물
 - 의료 영상법 개발 및 영상 분석법의 개발로 뇌기능 이상을 파악 할 수 있는 의료기기 진단 시스템

2) '15년 추진예정사업 중 기존 계획 변경 및 수정 사항 : 해당 없음

3) 인력양성

- 2명이상의 석/박사 학위 취득 계획
- 학부 인턴학생에게 연구주제 선정 및 지도를 통해 석사과정에 진학할 수 있도록 계획
- 매년 석/박사과정 학생 '글로벌 박사 양성사업 (GPF)'에 선정되도록 지도 계획
- 연구단 석박사 학생 및 연구교수들에게 우수 국외대학에 장단기 연수 지원 계획

4) 산·학·연·병 연계 협력 연구방안 : 해당 없음

7. 중장기 사업 추진계획

1) 추진방향 및 중점 추진사업

- 뇌의 구조와 기능을 침단 뉴로이미징 기술로 연구하는 것이 주된 목표로

하여 기능하는 뇌의 전반적인 기전을 밝히기 위해서 기능성 자기공명 영상 기법을 위주로 분자, 세포, 조직 그리고 시스템 수준에서 다양한 뉴로이미징을 수행하며 영장류와 인간의 뇌의 기능과 구조를 세포의 전기생리학적 신호와 뉴로이미징을 통해 시스템적으로 수행

- 창조적이고 혁신적인 신개념의 시스템 수준의 뇌과학 연구를 수행 할 수 있는 연구 환경 조성을 위해 연구 장비 및 시설 등의 인프라 구축에 전력
- 지속적으로 그룹리더 및 우수한 연구진을 영입하기 위한 연구 인프라 구축 예정
- 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 전 세계적으로 영입 예정
- 학생들을 위한 뉴로이미징 여름학교와 국제 교환 학생 프로그램을 개발하여 다양한 분야에서 차세대 신경과학자 육성
- 총 연구기간 : 2013년 7월 ~ 2017년 12월
- 총연구비 : 51,974백만원

2) 중점 추진사업 기관간 연계/협력 방안 : 해당 없음

3) 신규사업 추진계획('16년 이후)

- 사업주관부처: 미래창조과학부
- 총괄과제명 (세부과제명): 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구 (신경 물리학 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)

기자재명	연구장비 용도
Multiphoton Confocal Microscope	살아있는 동물의 뇌로부터 수마이크로미터 (μm) 단위의 신경세포 돌기형태의 변화와 신경세포내 물질이동 등을 측정 가능한 초고감도, 초고속 다광자 공초점 현미경으로 살아있는 동물의 뇌 세포를 1마이크로미터 이하의 해상력으로 실시간 이미징 할 수 있는 유일한 장비 임. in-vivo (생체 내) imaging을 위해 특화

기자재명	연구장비 용도
	되어 살아있는 동물의 뇌를 연구하려는 본 연구단의 목표와 잘 부합
Super Resolution Confocal Microscope	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 현미경으로 본 연구단에서 수행하는 세포와 조직에 대한 in vitro 실험에 사용되며 이를 통해 초고해상도의 직접적인 이미징과 형광염색에 의한 이미징이 가능장비
Large Scale Superzoom Confocal Microscope	본 연구단에서 수행하고 있는 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 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 장

* 1억원 이상 주요 장비 구축 현황

○ 장비 구축 계획

구분(장비/시설)	품명
장비	9.4TanimalMRI (자기공명 영상장치)
장비	15.2TanimalMRI (자기공명 영상장치)
장비	3.0TanimalMRI (자기공명 영상장치)

5) 연차별 인력양성 현황 및 계획

○ 인력양성 현황 (2014년)

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

○ 인력양성 계획

- 생명현상 및 질병의 원인에 대한 근본적인 해석, 뇌의 메커니즘 규명 및 창의적인 생체분자 디자인 등의 연구분야 개척을 통한 세계최고 수준의 바이오 분야 전문인력 양성
- 국내외 우수 바이오/메디컬 연구 분야 대학, 연구기관 및 산업체와 공동/협력연구에 석/박사 학생들의 참여를 통해 산학연 취업 기회 확대
- 매차년도 2명 이상의 석/박사 학위 배출 계획
- 학부 인턴학생에게 연구주제 선정 및 지도를 통해 석사과정에 진학할 수 있도록 계획
- 석박사 학생 및 연구교수들에게 국제적으로 우수한 대학/연구소 등에 장단기 연수지원 계획

8. 연차별 추진 기술성과

기술성과목표			
최종 목표/성과물	14년 결과/성과물	15년목표/성과물	3년후 목표/성과물
뇌기능 이상 파악 가능 의료기기 진단 시스템	0%	5%	20%

9. 재원별 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업기간	사업비 구 분	2012년 이전	2103년 실적	2014년 실적	2015년 계획	2016년 이후	합계
기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구	'13.7 ~ '17.12	정 부	-	7,000	12,000	12,000	20,000	51,000
		민 간	-	-	-	-	-	-
		소 계	-	7,000	12,000	12,000	20,000	51,000
합 계		정 부	-	7,000	12,000	12,000	20,000	51,000
		민 간	-	-	-	-	-	-
		합 계	-	7,000	12,000	12,000	20,000	51,000

* '15년 이후 소요예산은 연구단운영 계획에 따라 작성

10. 기대효과

○ 과학기술적 성과

- 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

○ 사회경제적 성과

- 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 연구함으로써 궁극적인 기초과학의 의문점들을 해결하는 것뿐 만아니라, 아직도 밝혀지지 않은 많은 뇌질환의 기전 및 치료법 개발까지 아우르는 세계적인 뇌과학 연구 분야 리더