

2007년도 뇌연구촉진 시행계획(안)

2007. 4.

교육인적자원부	과 학 기 술 부
산 업 자 원 부	정 보 통 신 부
보 건 복 지 부	

목 차

I . 개 요	1
1. 뇌연구의 개념 및 필요성	1
2. 계획수립의 근거 및 경위	2
3. 「뇌연구촉진기본계획」 주요내용	3
II . 국가별 뇌 연구동향	7
1. 미 국	7
2. 일 본	9
3. 유 럽	10
4. 중 국 등	11
III . 2006년도 뇌연구 성과	12
1. 총괄 투자실적	12
2. 정량적 성과분석	13
3. 분야별 중점 연구개발 성과	15
IV . 2007년도 뇌연구촉진시행계획	18
1. 중점 추진방향	18
2. 총괄 투자계획	20
3. 사업별 투자계획	21
4. 부처별 사업계획	22
가. 과학기술부	22
나. 보건복지부	24
다. 교육인적자원부	25
라. 산업자원부	26
마. 정부출연기관	28
참고자료 1. 뇌연구기술계통도(Technology Tree)	29
참고자료 2. 분야별 뇌연구동향	30
<부 록> 2007년도 부처별·기관별 세부사업	40

I . 개 요

1

뇌 연구의 개념 및 필요성

□ 개념

- 신경세포 및 뇌신경 조직의 구조와 기능을 이해
- 뇌질환의 기제를 규명하고 예방 및 치료에 필요한 의료 기술과 신약을 개발
- 뇌의 구조와 정보처리의 원리를 이해하고, 그에 기반으로 ‘디지털브레인’ 구현 및 응용

□ 필요성

- 인류 최후의 연구 분야로서 인간의 본질을 규명하는 원천 지식 축적
- 연구의 패러다임 변화에 대응
 - IT(20세기 후반) ⇒ BT/NT(21세기 초·중반) ⇒ 뇌 중심의 융합기술(21세기 중·후반)
- ※ 미국 NSF(2002, Converging Technologies for Improving Human Performance)
- 고령 복지사회의 대두에 따른 삶의 질 향상과 사회 문제 해결에 관심 고조
 - 치매, 알츠하이머 등 뇌질환 예방 및 치료, 뇌 신경생물, 뇌 인지를 기반으로 하는 뇌 기능 향진, 인공지능 등 연구 필요
- 뇌 질환 예방·치료, 뇌 기능 향진 및 생명·정보공학 관련 시장 규모의 확대에 따른 고부가가치 창출 가능성 증대

□ 법적 근거

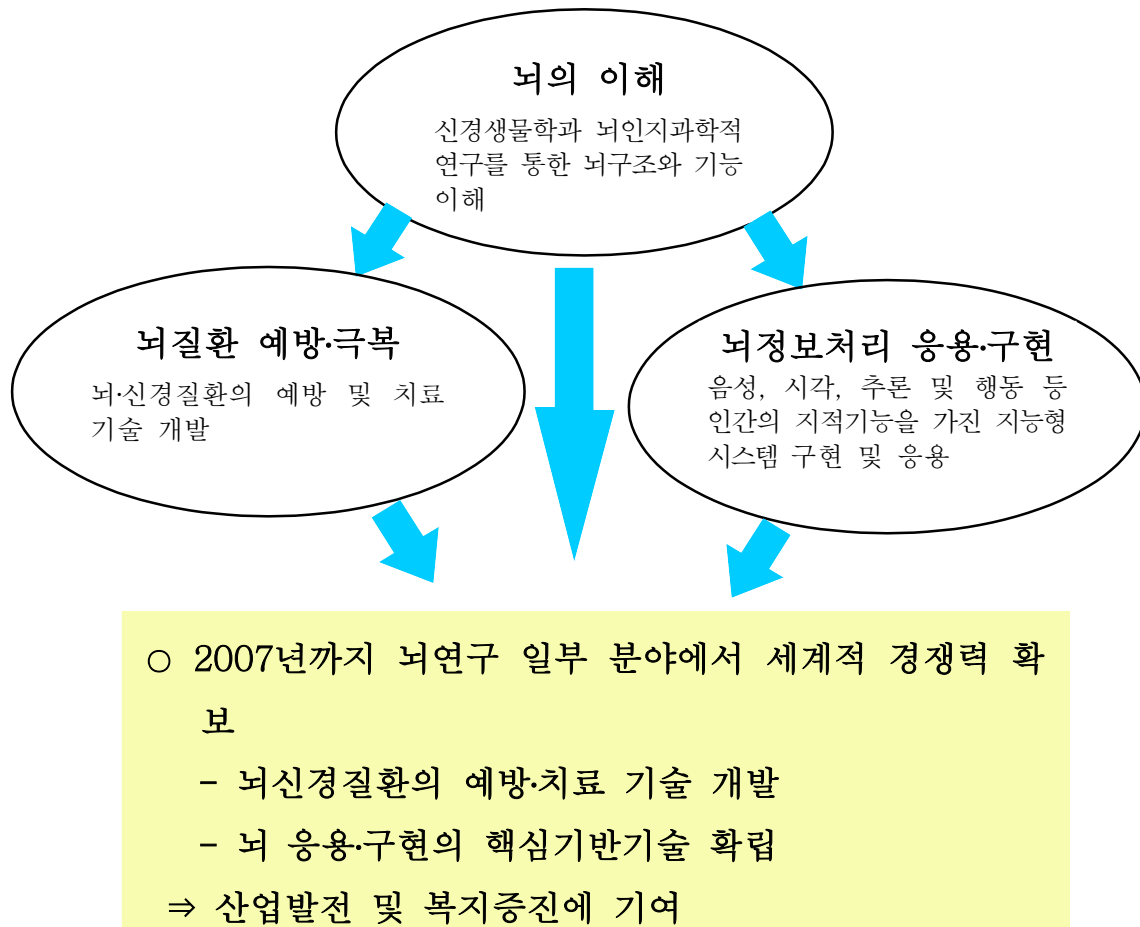
- ◆ 뇌연구촉진법에 의하여 과학기술부장관은 관계중앙행정기관의 뇌연구 촉진을 위한 계획을 종합·조정한 후 「뇌연구촉진심의회」의 심의를 거쳐 「뇌연구 촉진 기본계획」을 수립 (동법 제5조)
- ◆ 관계중앙행정기관의 장은 「뇌연구촉진기본계획」의 시행을 위하여 매년 「뇌연구촉진시행계획」을 수립(동법 제6조)

※ 관계중앙행정기관 : 교육인적자원부, 과학기술부, 산업자원부, 정보통신부, 보건복지부

□ 추진 경위

- 1997. 9 뇌연구개발사업 기본계획 수립
- 1998. 5 “뇌연구촉진법” 제정
- 1998.11 “뇌연구촉진법시행령” 제정
- 1999. 7 「뇌연구촉진기본계획(’98~2007)」 수립
 - 2000. 2 「2000년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
 - 2001. 3 「2001년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
- 2001.12 「뇌연구촉진기본계획(’98~2007)」 수정
 - 2002. 4 「2002년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
 - 2003. 4 「2003년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
 - 2004. 6 「2004년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
 - 2005. 5 「2005년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
 - 2006. 5 「2005년도 뇌연구촉진시행계획」 수립
- 2002. 12. 26 “뇌연구촉진법” 개정

□ 기본목표



□ 단계별 목표

제1단계
(1998-2000)

- 뇌연구의 핵심기초기술 확보 및 인력 양성
- 뇌에 관한 기본적 이해 및 뇌정보처리에 기반한 지능정보 처리 기반기술 확립

제2단계
(2001-2003)

- 뇌연구 기반의 확장 및 응용기반기술 확보
- 기초 기반기술의 심화 및 뇌질환 예방·치료기술 개발 연구 확산과 뇌정보처리를 모방한 지능시스템 및 응용기술 확보

제3단계
(2004-2007)

- 뇌연구의 실세계 응용 및 선진화
- 뇌질환 예방·치료제의 개발
 - 뇌정보처리를 응용한 Digital Brain 구현

□ 중점 연구개발 내용 및 핵심과제

구 분	중점 R&D 분야	핵심 연구개발 과제
뇌의 신경생물학적 이해	뇌기능연구를 위한 기반기술개발	<ul style="list-style-type: none"> 신경세포 발생, 분화 및 사멸 메카니즘 생체내 이미징: 신경조직의 나노미터 단위 실시간 측정법 등
	뇌기능 가소성 (Plasticity) 이해	<ul style="list-style-type: none"> 학습과 기억의 신경생물학적 메카니즘 규명 등
	신경시스템 구조와 고등신경기능 이해	<ul style="list-style-type: none"> 감각-운동, 행동 조절 통합계의 생물학적 분석 등
	뇌 기능 유전체 및 단백질체 연구를 통한 뇌기능 향상 (Smart Brain)	<ul style="list-style-type: none"> 뇌의 각 영역에서 발현되는 유전자 및 단백질의 발굴과 기능 규명 등
뇌질환 예방 및 극복	뇌신경질환의 기전 규명 및 진단 연구	<ul style="list-style-type: none"> 뇌신경질환의 병인기전 규명 연구 뇌신경질환의 검색, 진단 기술 개발 등
	신경세포 재생 및 기능 증진	<ul style="list-style-type: none"> 손상된 뇌의 신경세포재생 및 제어 기술 연구 등
	뇌질환 예방 및 치료제 개발	<ul style="list-style-type: none"> 뇌신경질환 예방약 및 진단기술 개발 뇌신경질환 치료기술 개발 등
	신경줄기세포 연구	<ul style="list-style-type: none"> 신경줄기세포의 분화 과정 연구 분화된 신경세포의 이식술 개발 등
뇌정보 처리 이해 및 응용	뇌신호 측정 및 분석기술 연구	<ul style="list-style-type: none"> 뇌신호의 인지신경과학적 측정기술 개발 등
	뇌정보처리에 기반한 인공청각 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> 인간청각계 신호처리 메카니즘의 이해 및 모델링 연구 등
	뇌의 학습/기억/추론/언어 기능 이해 및 구현	<ul style="list-style-type: none"> 학습/기억 유형별 정보처리 원리규명 및 모델링 등
	행동의 뇌정보처리적 이해 및 구현	<ul style="list-style-type: none"> 신경계의 통신 및 제어 기전 계획모형 및 구현 등
	뇌기능 모방 멀티미디어 처리기술 개발 및 “디지털 브레인” 개발	<ul style="list-style-type: none"> 오감을 이용한 인간기능시스템(디지털 브레인) 개발 등 뇌기능 모듈 통합 기술 개발

□ 뇌연구 추진체계

[기본 체계]

- 정부는 관련 부처간 협력을 통한 범부처적 「뇌연구촉진기본 계획」을 수립하며, 과학기술부가 이를 종합·조정
 - 국가차원의 대형 시설과제들과 연계된 뇌연구개발 지원체제 확립
- 뇌연구촉진심의회 및 뇌연구실무추진위원회를 통하여 기본 계획의 수립 등 주요 정책 심의
- 민간의 연구참여 여건이 성숙될 것으로 예상되는 제3단계에 산·학·연의 뇌연구개발 연구망 운영 및 컨소시엄을 구성
- 장기적으로 뇌연구의 안정적 지속성을 위한 뇌 전문연구소 설립운영

[부처별 역할 (뇌연구촉진법 제14조)]

교육인적자원부	○ 학제간 교육프로그램 신설 및 지원을 통한 뇌연구분야의 전문인력 양성 ○ 뇌과학 기초분야의 다양한 연구지원
과학기술부	○ 연구개발사업 주관 및 부처간 정책조정 ○ 기본계획의 수립과 시행계획 수립의 지원 및 조정 ○ 뇌 관련 중형기반기술 및 산업화에 필요한 중형/대형 핵심 원천기술의 개발 ○ 유용한 연구결과의 이용 및 보전을 위한 정보이용의 지원
산업자원부	○ 뇌연구 결과를 생산 및 산업공정에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발 및 산업화 촉진
정보통신부	○ 뇌연구 결과의 정보·통신분야에의 응용기술 개발 및 산업화 촉진
보건복지부	○ 뇌의약학 분야의 주관부처 ○ 보건·의료 등에 관련되는 뇌의약학 연구와 그 결과의 응용기술 개발 및 산업화 촉진

□ 투자계획

○ 10년간('98~2007) 총 4,106억원 투자 예정

- 과학기술부 등 5개 관계부처 : 2,986억원
- 민간 : 1,120억원

[단계별 · 부처별 투자계획]

(단위 : 억원)

구 분	1단계 실적 (1998-2000)	2단계 투자실적		3단계 (2004-2007)	합 계
		계 획	실 적		
과학기술부	185	400	530.1	615	1,200
보건복지부	55	208	102.6	602	865
교육인적자원부	53	110	63	179	342
산업자원부	37	100	55.8	173	310
정보통신부	87	90	36	92	269
정부 계	417	908	787.5	1,661	2,986
민간 계	19	248	32.2	853	1,120
합 계	436	1,156	819.7	2,514	4,106

II. 국가별 뇌 연구동향

1

미 국

- ☐ 미국은 1990년 『Decade of the Brain』의 연구성과를 바탕으로 유전체학, 단백질체학, 생물정보학 등 새로운 생명과학적 접근 방법 접목
 - Brain Molecular Anatomy Project, Neuro Proteomics 등 뇌의 유전체, 단백질체 등과 환경 변화에 따른 발현패턴 연구
 - IBM 슈퍼컴퓨터 활용, 시뮬레이션 통해 포유류의 뇌기능 및 질환을 분석 연구하는 『Blue Brain』 프로젝트
 - Allen Institute for Brain Science가 Microsoft사와 협력하여 뇌 유전자 발현분석 연구
- ☐ 새로운 연구기술분야에 대한 연구 강화
 - 재생의학 및 줄기세포 연구
 - 구조생물학 연구
 - 생물정보학을 이용한 연구 등
- ☐ 미국 국립보건원(NIH)은 2006년 "Frontiers in Integrative Biology (FIBR) 프로그램 3개 과제중 뇌 분야 1개 선정
 - ※ FIBR는 도전적인 분야에 5년간 1,400만불 지원
 - "복잡한 행동을 제어하는 뇌기능 (How brain activity leads to complex behavior)" 탐구 과제

□ 뇌관련 연구소간 인프라와 기술개발 컨소시엄 구축 및 연구자 네트워크 강화

○ 국립보건원(NIH)은 2004년 「Blueprint for Neuroscience Research」 프로그램 착수

- 정부 연구비의 지원을 받는 신경과학 연구자들이 보유하고 있는 자원과 기반기술을 통합, 관리하고 필요한 연구자들에게 제공할 수 있도록 시스템 구축

- '05년 신경계 질환, 유전자 분석 및 뇌신경영상기법, '06년 마우스 실험모델, 뇌영상 툴, 코아퍼실리티, '07년 신경퇴화

※ 2008년 ; 신경발생, 2009년 ; 신경가소성 분야에 중점 예정

○ Molecular Library Project를 통해 범 국가적 데이터 공유 인프라 구축

□ 미국 국립보건원(NIH) 뇌 연구 투자동향 (2003년, 단위 백만불)

분 야	투자규모	비 고
뇌분자해부도사업	2,000	
마이크로어레이 컨소시엄	500	
소분자 라이브러리 스크리닝 센터	1,500	
화학정보학사업	500	
영상화 사업	530	
Alzheimer Disease Research Center	870	
Brain-Injury Memory Disorders Research Center	3,120	
25개 뇌연구센터 지원 등	4,330	

출처 : 국제 뇌연구 개발과 산업관련 시장 동향 조사('05.4, 뇌 프론티어사업단)

- 이화학연구소(RIKEN) Brain Science Institution(BSI)의 예산 및 연구인력 강화
 - BIS는 이화학연구소중 가장 많은 예산인 93억엔과 544명 연구인력 확보('06년)
 - 뇌기전 이해 보호 및 뇌과학 중요성에 대한 교육 강화를 인식하여 신규사업을 추진
 - "Nurturing the Brain" 분야를 신설하여 뇌 발달 연구, 지능 발달의 뇌기반 연구 추진
 - 뇌과학 연구의 중요성을 일반 시민들에게 전달하기 위해 "BrainBox"란 프로그램 운영
- 설립중인 국제과학기술연구소(Okinawa Institute of Science & Technology) 15개 분야 중 2/3를 뇌 분야에 할당
 - 3,000명의 연구인력의 캠퍼스 및 주거시설이 현재 건설되고 있으며 2008-9년에 완공될 예정으로 세계 각국의 연구자들을 유치할 계획
 - '07년 세계적 연구자들을 초청하여 Cognitive neurobiology에 관한 Workshop을 개최 예정
- 전국의 의료기관이 연계된 종합적인 치매 연구 진행
 - 국가연구기관의 치매연구를 일원화를 위하여 '04.4월 NCGG (National Center for Gerontology and Geriatrics) 설립
 - NCGG에서는 민간 의료기관과 연계해 임상연구 및 시험을 포함한 종합적인 연구를 수행

- EU FP7 (the 7th Research Framework Programme, 2007-2011)
연구사업에서 뇌신경정보학 분야 프로그램 지원 예정
 - Cognitive Systems, Interaction, Robotics('07년 193 million Euro)
 - Future & Emerging Technology ('07년 185 million) 중에서
Bio-ICT Convergence, Embodied Intelligence (2007-2008)
및 Human-Computer Confluence (2009-2010) 지원 예정
- 뇌영상(PET-MRI 퓨전시스템) 기술개발 및 뇌신경정보
연구에 박차
 - 막스플랑크 연구소, 지멘스 등 PET-MRI 퓨전 시스템 구성
계획 발표
 - 필릭스그로잉 프로젝트 착수('07년)
 - 사람과 감정적으로 교류할 수 있는 로봇 제작을 위하여 덴마크,
프랑스 등 유럽 여섯 개 국가에서 25명의 로봇 과학자, 발달
심리학자, 신경과학자들 참가
 - 3년간 230만 유로의 연구비 투입 예정
 - 덴마크는 국립덴마크기술대학에 신경정보학연구센터 설립
- 이스라엘은 뇌연구를 주요 국가사업으로 정하고 Weizmann
Institute of Science 등에서 활발하게 연구

□ 중국의 뇌연구 강화

- 국립자연과학재단(National Natural Science Foundation of China)은 핵심원천연구영역 9가지 중 2가지 분야(뇌과학 연구와 인지과학) 연구 선정
- 대학 및 학회를 중심으로 관련 연구기관 및 센터 설립 증가
 - 북경대 Center for Brain and Cognitive Sciences 설립
 - Chinese Academy of Science는 인지신경과학 실험실 증설
 - Chinese Association of Cognitive Neuroscience가 창설되고 학회활동 활발 진행
 - 중국 전역의 대학에 뇌영상센터 설립 진행(예, 북경대와 Chinese Academy of Science)
- 중국의 인지신경분야의 중점 추진분야
 - (1) 시지각 및 얼굴인식 (2) 언어처리 (3) 기억 (4) 정상 인지 기능의 장애 등의 대뇌기전 규명

□ 세계보건기구(WHO)은 ‘세계치매의 날’을 정하고, 치매 증상을 널리 알리고 예방 및 진단, 치료 방법을 알리는 행사를 진행

□ 한국의 뇌기능연구프론티어사업단은 영국과 공동으로 제2회 한·영 신경과학 심포지움을 영국 런던 Royal Society에서 개최('06년)

Ⅲ. 2006년도 뇌연구 성과

1

투자실적

- 4개 부처 및 출연기관에서 정부 49,134백만원(민간 4,373백만원 미포함)을 투입하여 뇌관련 연구개발사업 추진

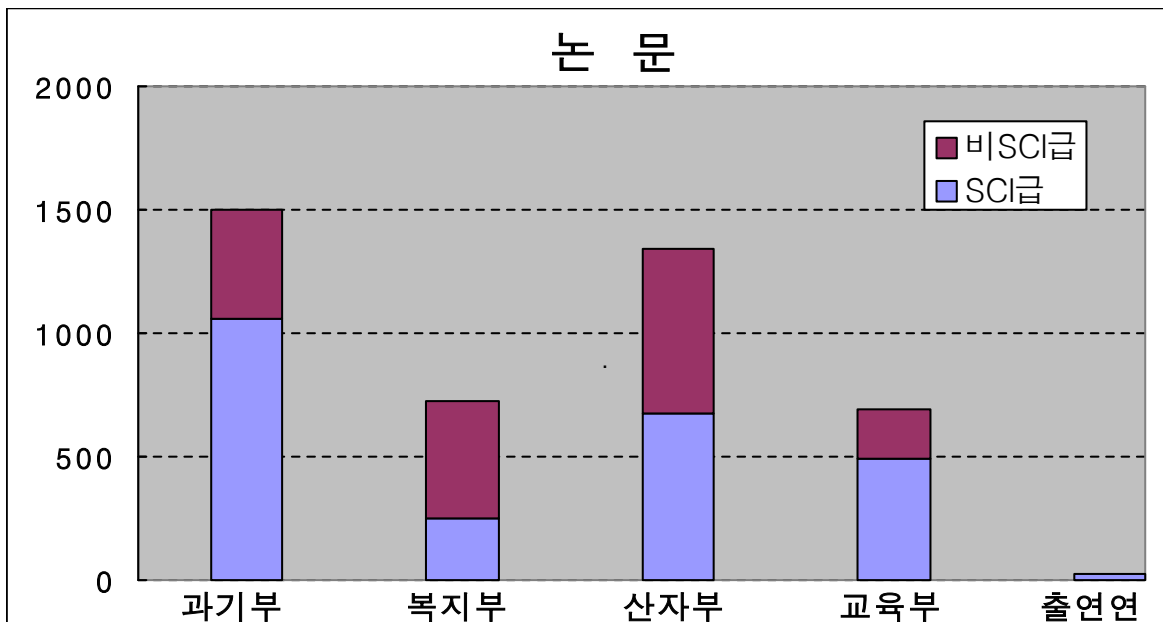
(단위 : 백만원)

관계부처	사 업 명	사업기간	계 획	실 적
과학기술부	○ 뇌 프론티어연구사업	'03~2012	10,000 (1,000)	10,000 (1,000)
	○ 뇌 연구사업	'98~2015	4,500 (200)	5,500
	○ 우수연구집단육성	'98~계속	700	743
	○ 특정기초연구사업	'86~계속	3,042	3,042
	○ 창의적연구진흥사업	'97~계속	3,090	3,090
	○ 국가지정연구실사업	'99~계속	1,054	1,048
	○ 국가과학자지원사업	'06~계속	1,500	1,500
	소 계		23,886	24,923
보건복지부	○ 뇌의약학연구사업	'98~계속	3,482 (173)	4,040 (173)
	○ 치매치료제 AAD-2004실용화사업	'06~2008	6,700 (2,300)	6,700 (2,300)
	소 계		10,182	10,740
교육인적 자원부	○ 기초과학연구지원사업 및 선도연구자 지원사업 등 일부	'98~계속	3,000	2,340
산업자원부	○ 뇌신경정보학연구사업	'98~2008	3,000	1,791
	○ 슈퍼지능칩 및 응용기술개발	'00~2010	2,325 (1,061)	1,210 (440)
	소 계		5,325	3,001
출연기관 고유사업	○ Chemoinformatics 연구(KIST)	'02~2012	4,315	4,300
	○ 복합기술을 이용한 뇌기능연구(KIST)	'05~2015	1,236	1,690
	○ 생체신호 측정 및 분석기술개발 (표준연)	'05~2014	1,000 (50)	1,000
	○ 생체화학분자개발사업(화학연)	'03~계속	1,140 (460)	1,140 (460)
	소 계		7,691	8,130
합 계			50,584 (5,244)	49,134 (4,373)

※ () : 민간 투자부문

□ 논문

- '06년 발표한 논문은 총 4,285건으로 과학기술부 1,501, 산업자원부 1,338건, 보건복지부 729건 등이며, 이중 SCI급 논문은 전체의 58.3%임



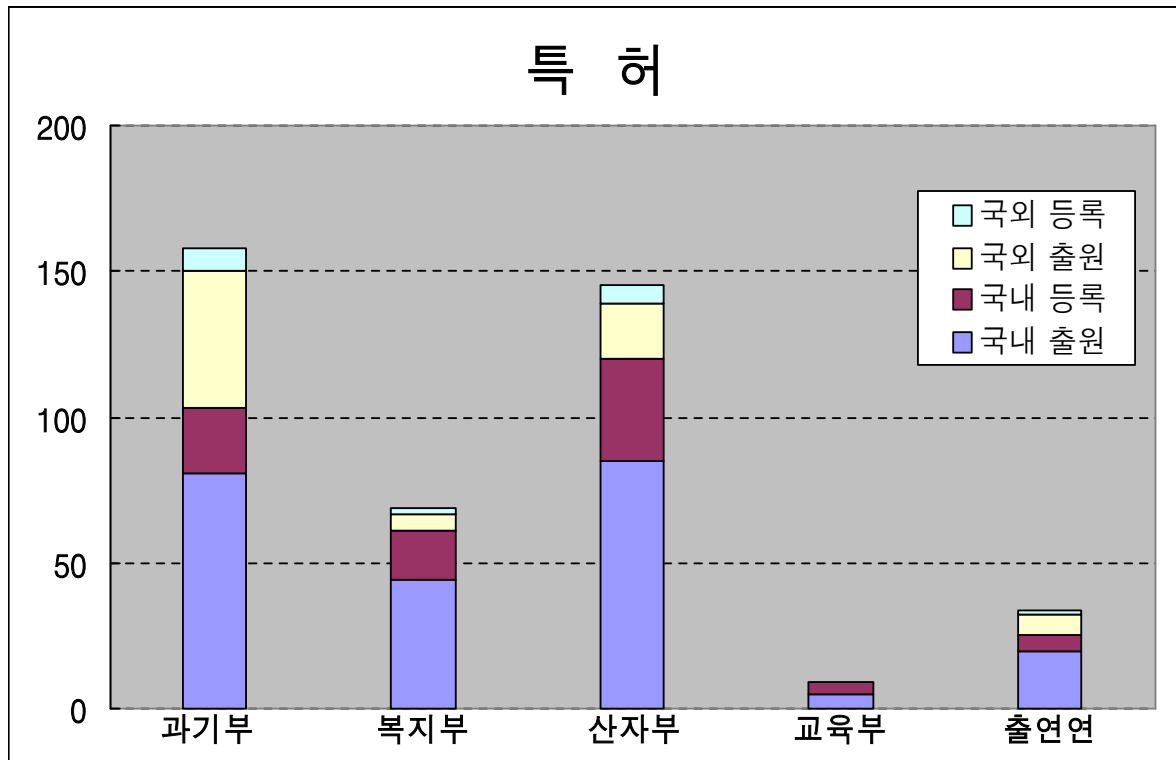
○ 총괄표

기관명	2006년도		
	SCI급	비 SCI급	계
과기부	1,058	443	1,501
복지부	253	476	729
산자부	671	667	1,338
교육부	490	201	691
정 부 출연연	26	-	26
계	2,498	1,787	4,285

※ 동 수치는 각 부처에서 제출한 자료를 합산한 것임

□ 특허

- '06년도 특허 출원 건수는 314, 등록은 101건이며 이 중
국외 출원과 등록은 각각 79건, 18건임



○ 총괄표

기관명	2006년도					
	국내		국외		계	
	출원	등록	출원	등록	출원	등록
과기부	81	22	47	8	128	30
복지부	44	17	6	2	50	19
산자부	85	35	19	6	104	41
교육부	5	4			5	4
정 부 출연연	20	5	7	2	27	7
계	235	83	79	18	314	101

※ 동 수치는 각 부처에서 제출한 자료를 합산한 것임

□ 「뇌의 신경생물학적 이해」 부문

중점 분야	주요 연구성과
뇌기능연구를 위한 기반기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 7.0T MRI를 이용한 고해상도 Lenticulostriate Arteries 혈관 조영술 개발 (2006, 가천의대) ○ 뇌조직에 특이적인 BAI-AP4 promoter에 의한 신세포내 선택적인 유전자 발현에 관여하는 새로운 전사 조절인자의 클로닝 및 특성 연구(2006, PNAS) ○ RGS와 G단백질 복합체 구조 2종 최적화, 1종 진행 중 (2006, Protein & Peptide Letts)
신경시스템 구조와 고등신경 기능 이해	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생체시계 활동의 분자적 조절 기전 규명 (2006, Mol Cell Biol / 2006, EMBO) ○ 음성인식 과정 중 뇌 부위간의 상호작용 규명 (2006, Neuroimage) ○ 선택행동에 관여하는 뇌 부위에 대한 활성 규명 (2006, Neuroimage) ○ 정규교육을 받지 못해 인지기능이 저하된 노인들이 경우 중앙 측두엽의 크기가 작음을 규명 (2006, Neurobiol Aging)
뇌 기능 유전체 및 단백질체 연구를 통한 뇌기능 향상(Smart Brain)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신경세포에서 세포체와 신경가지 사이의 칼슘 방출 및 확산에 대한 기전 규명 (2006, J Neurosci) ○ Spin90 / WISH 단백질이 PSD-95와의 상호작용을 통해 기존에 알려졌던 N-WASP을 통한 경로와는 독립적으로 신경세포의 spinogenesis를 조절한다는 것을 최초로 밝힘 (2006, EMBO) ○ PKA의 세포내구분에 기여하는 Go 단백질의 역할 규명 (2006, PNAS) ○ 도파민 D2 수용기가 도파민성 뉴런의 발달을 조절할 때 ERK와 Nurr1의 활성화가 매개됨을 증명함 (2006, J Neurosci) ○ 공격성 조절 N-type α1B, 학습, 기억 조절 베타3 유전자 적중 생쥐 제조 및 기능 분석, 관련 특허 확보 (2006, Genes Brain Behav)

□ 「뇌질환 예방 및 극복」 부문

중점 R&D분야	주요 연구성과
뇌신경질환의 기전 규명 및 진단 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정신질환의 인지기능 평가를 위한 표준 프로토콜 개발(2006, Nat Protocols) ○ 해마신경 선조세포의 신경계 분화를 조절하는 novel CREB 및 Elk1 결합 단백 동정 및 특성 연구(2006, J Biol Chem) ○ 파킨슨씨병의 핵심 발병원인 유전자("Parkin", PINK1")의 기능과 상호작용을 규명 (2006, Nature) ○ 알츠하이머병의 주요 원인유전자인 Presenilin-1의 작용 메카니즘 규명(2005, J. Biol. Chem.) ○ 정신분열증 관여 도파민 D3수용체의 새로운 신호 전달기전의 규명(2005, J. Biol. Chem.) ○ 뇌영상(PET) 연구로 정신분열병 환자 대뇌피질의 구조적 이상 발견, 정신분열병에서 뇌의 구조-기능적 연관성 규명 (2006, Neuroimage)
신경세포 재생 및 기능 증진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신경돌기의 형성을 조절하는 Go 단백질이 PKA와 직접 결합하는 새로운 기능 발견 (2006, PNAS) ○ "knock-down"기술로 Sox10발현을 저해하면 슈반세포가 근육섬유세포로 형질전환되는 현상을 발견함 (2006, Differentiation)
뇌질환 예방 및 치료제 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ hERG, CYP 통과 화합물 통증조절 선도물질 8종 확보 (2006, BMC) ○ 신경세포 및 단백질 기능조절에 의한 뇌질환 약물 개발(2006, 특허출원 1건 등록 2건, 논문 1건, 화학연) ○ 항우울증 맞춤치료제의 약리학적 선택기준 제시 (2006, JAMA)
신경줄기세포 연구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비정상적인 telomere를 가진 생쥐를 이용하여 Cdkn1a가 줄기세포기능과 수명에 미치는 영향을 규명 (2006, Nat Genet) ○ Nurr1이 도파민성 신경세포로의 분화를 유도하는데 있어서 Mash1, Ngn이 반대로 작용함을 규명 (2006, J Cell Sci) ○ 인체유래 신경줄기세포의 특성이 주변환경에 따라 변화 가능함을 발견 (2006, Exp Neurol) ○ 신경면역계의 상호작용 : 신경교세포의 활성화에 의한 통증 과민화 기전(2006, J Dent Res)

□ 「뇌정보 처리 이해 및 응용」 부문

중점 R&D분야	주요 연구성과
뇌정보처리에 기반한 인공청각 시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저전력, 저잡음 특성을 가지는 switch-selective resistive network를 이용한 시각칩 3종 개발 (2006, 경북대) ○ 인간 청각계를 모방하여 2개의 마이크에 2개의 신호가 반향을 가지고 혼합될 때 각각을 분리해 내는 알고리즘 및 칩(FPGA) 개발 (2006, 미국 특허 등록, KAIST)
뇌의 학습/기억/추론/ 언어 기능 이해 및 구현	<ul style="list-style-type: none"> ○ 의미결정과제를 이용하여 언어인지에 관한 신경기전 설명(2006, Neuroimage) ○ 언어 학습을 통한 자아성장 대화형 에이전트 개발 (2006, IEEE TEC, LNCS) ○ 동적음성(음원) 생성모델과 Rao-Blackwellized particle filter를 이용한 순차적 음성강조방법 개발 (2006, IJCNN) ○ 쥐의 dentate gyrus에 LTP가 일어난 후 progenitor cells들이 증가함을 규명(2006, Neurobiol Learn Mem)
행동의 뇌정보 처리적 이해 및 구현	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대화예제 및 언어학습을 이용한 상황기반 자아 성장 대화형 에이전트 개발 (2006, ICASSP) ○ 신경반응(neuro-feedback) 유도 대뇌 기능 조절의 가능성을 제시함으로써 인간의 인지, 감정, 행동 등 다양한 양식에 관한 연구에 기반을 마련

IV. 2007년도 뇌연구촉진 시행계획

1

중점 추진방향

◇ 제1차 뇌연구촉진기본계획('98~'07)의 종료에 따른 제2차 뇌연구 촉진기본계획('08~'17) 수립

○ 주요내용

- 제1차 뇌연구촉진기본계획의 추진실적 평가
- 뇌연구 비전 및 중·단기 목표 정립
- 연구개발, 인력, 인프라, 협력 등 기능분야별 정책추진 방향 및 로드맵
- 뇌신경, 뇌정보, 뇌의학, 뇌인지 등 기술 분야별 정책추진 방향 및 로드맵

○ 추진일정

- '07. 2 ~ 8월 : 정책수요에 대한 의견수렴 및 초안마련
- '07. 8 ~ 10월 : 공청회, 부처협의
- '07. 10 ~ 11월 : 뇌연구촉진심의회 상정·확정

◇ 뇌 연구 인프라 구축 및 강점 분야 지원 강화

- 사업단 및 연구자 협의체를 구성하여 사업단간 연계와 교류 확대
- 뇌과학 기초학문분야 중점 지원을 통한 전문인력 양성 확대
- 뇌특이적 유용유전자 발굴 및 검증
- 인공두뇌(Digital Brain) 개발을 위한 기반구축 및 질병진단용 지능형 생물정보처리시스템 개발
- 뇌질환, 뇌·신경정신질환 치료 후보물질 개발, 뇌질환 극복을 위한 생물학적 기반지식 기반마련
- 뇌의 구조와 기능의 종합적 이해를 증진 및 MRI 등을 활용한 뇌 영상 기술 개발 등

◇ 국가적 차원의 뇌연구소 설립 방안 마련

○ 추진배경

- IT(20세기 후반) ⇒ BT/NT(21세기 초·중반) ⇒ 뇌 중심의 융합기술(21세기 중·후반)
- 고령 복지사회 변화로 삶의 질 향상과 사회 문제 해결에 관심 고조
- 분야별로 분산되어 추진하고 있는 뇌 연구를 종합 포괄 할 수 있는 국가 뇌 연구소 필요성 증대

○ 추진방향

- 국가 뇌 연구소 설립 추진위(이후 추진위) 구성·운영
- 제2차 뇌연구촉진 기본계획('08~'17) 수립에 포함하여 검토
- 기존 자원을 최대한 활용할수 있고, 국내 뇌 연구기관의 연계가 가능한 국가 「뇌 연구소」 형태로 추진

○ 향후 추진일정

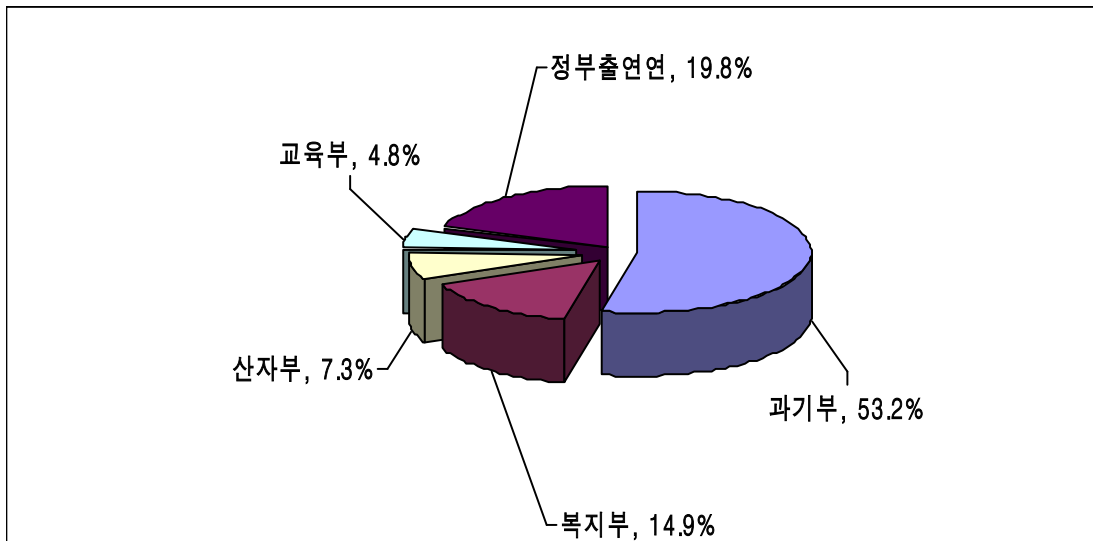
- '07.3~4월 : 국내·외 연구소 설립 사례 조사 및 국내 역량 정밀(인력, 예산, 장비, 시설, 선호 등) 분석
- '07.5~6월 : 역량분석을 토대로 설립 초안 마련
- '07.7~9월 : 공청회, 관계부처 협의 등 의견 수렴
- '07.10~11월 : 최종안 마련 및 뇌연구촉진심의회 확정

2

총괄 투자계획

□ 분석

- '07년도 정부의 투자계획은 총 492억원으로 과학기술부가 전체의 약 53.2%를 담당하고 있으며, 보건복지부 14.9%, 산업자원부 7.3%, 교육인적자원부 4.8%, 정부출연연구기관 19.8%의 투자비중을 나타냄



<부처별 투자 실적 및 계획>

(단위 : 백만원)

부처 계획	과학기술부	보건복지부	산업자원부	교육인적 자원부	정부출연(연)	합 계
'06년 실적	24,923	10,740	3,001	2,340	8,130	49,134
'07년 계획	26,190	7,340	3,610	2,340	9,720	49,200
증감율(%)	5.1	△31.7	20.3	0	19.6	0.1

3

사업별 투자계획

(단위 : 백만원)

관계부처	사 업 명	사업기간	'06년실적	'07년계획
과학기술부	○ 뇌 프론티어연구사업	'03~2012	10,000 (1,000)	10,000 (1,000)
	○ 뇌 연구사업	'98~2015	5,500	6,000
	○ 우수연구집단육성	'98~ 계속	743	500
	○ 특정기초연구사업	'86~ 계속	3,042	3,860
	○ 창의적연구진흥사업	'97~ 계속	3,090	3,130
	○ 국가지정연구실사업	'99~ 계속	1,048	1,200
	○ 국가과학자지원사업	'06~ 계속	1,500	1,500
	소 계		24,923	26,190
보건복지부	○ 뇌의약학연구사업	'98~ 계속	4,040 (173)	4,040 (173)
	○ 치매치료제AAD-2004실용화사업	'06~2008	6,700 (2,300)	3,300 (2,700)
	소 계		10,740	7,340
교육인적 자원부	○ 기초과학연구지원사업 및 선도연구자 지원사업 등 일부	'98~ 계속	2,340	2,340
산업자원부	○ 뇌신경정보학연구사업	'98~2008	1,791	2,400
	○ 슈퍼지능칩 및 응용기술개발	'00~2010	1,210 (440)	1,210 (440)
	소 계		3,001	3,610
출연기관 고유사업	○ Chemoinformatics 연구(KIST)	'02~2012	4,300	5,000
	○ 복합기술을 이용한 뇌기능연구(KIST)	'05~2015	1,690	2,000
	○ 생체신호 측정 및 분석기술개발 (표준연)	'05~2014	1,000	1,650
	○ 생체화학분자개발사업(화학연)	'03~ 계속	1,140 (460)	1,070
	소 계		8,130	9,720
합 계			49,134 (4,373)	49,200 (4,313)

※ () : 민간

가. 과학기술부

□ 중점 추진방향

- ◆ 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17) 수립
- ◆ 국가적 차원의 뇌 연구소 설립 계획(안) 마련
- ◆ 뇌연구 인프라 구축 및 실용화를 위한 핵심 원천기술 개발

○ 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17) 수립

- 제1차 뇌연구촉진기본계획의 추진실적 평가
- 뇌연구 비전 및 중·단기 목표 정립
- 연구개발, 인력, 인프라, 협력 등 기능 분야별 정책추진 방향 및 로드맵
- 뇌신경, 뇌정보, 뇌의학, 뇌인지 등 기술 분야별 정책추진 방향 및 로드맵

○ 국가적 차원의 뇌 연구소 설립 계획(안) 마련

- 국가 뇌 연구소 설립 추진위(이후 추진위) 구성·운영
- 제2차 뇌연구촉진 기본계획('08~'17) 수립에 포함하여 검토
- 기존 자원을 최대한 활용할 수 있고, 국내 뇌 연구기관의 연계가 가능한 국가「뇌 연구소」형태로 추진

○ 뇌연구 사업단간 연계성 강화

- 사업단 및 연구자 협의체를 구성하여 사업단간 연계와 교류 확대

○ 뇌연구 인프라 구축 및 실용화를 위한 핵심 원천기술 개발

- 뇌특이적 유용유전자 발굴 및 검증, 뇌질환 치료 후보물질 개발, 뇌신경생물학, MRI 등을 활용한 뇌영상 기술개발, 뇌질환 극복을 위한 생물학적 기반지식 기반마련

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업기간	2006년	2007년	비 고
• 뇌프론티어연구사업	'03~'12	10,000	10,000	(재)뇌기능사업단
• 바이오원천기술개발사업				
- 뇌연구사업	'98~'15	5,500	6,000	경희대학교 등
• 기초뇌과학연구사업				
- 우수연구집단육성사업	'98~계속	743	500	뇌과학연구센터
- 특정기초연구사업	'86~계속	3,042	3,860	개인, 소규모연구
- 창의적연구진흥사업	'97~계속	3,090	3,130	5개 연구단 지원
- 국가지정연구실사업	'99~계속	1,048	1,200	4개 연구실 지원
- 국가과학자지원사업	'06~계속	1,500	1,500	KIST
합 계		24,923	26,190	

나. 보건복지부

□ 중점 추진방향

◆ 뇌·신경정신질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여

○ 연구성과의 임상적용과 진단·치료에의 응용연구에 집중지원

- 퇴행성 뇌질환과 정신질환연구의 응용 연구
- 뇌기능 향상 및 퇴행성 뇌질환의 치료제 개발
- 정신질환 및 약물중독 치료제 개발
- 퇴행성뇌질환, 정신질환 및 약물중독에 대한 임상 연구
- 퇴행성뇌질환 동물 모델 구축
- 치료기술 개발을 위한 실용화 연구
- 허혈성 뇌졸중 환자의 진단 및 치료법 개발
- 뇌, 척수 손상 모델에서 중추 신경 재생을 위한 줄기 세포를 이용한 다면적 치료 기술 개발
- 신경계통질환, 정신 및 행동장애 질환에 대한 중개연구(translational research) 육성

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

상위사업명	세부사업명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합 계
보건의료 기술진흥사업	뇌의약학 연구개발사업	정부	28,800	4,040	4,040	4,040	40,920
		민간					
		계	28,800	4,040	4,040	4,040	40,920
대형국가 연구개발 실용화사업	뇌질환치매 치료제 AAD - 2004 개발	정부		6,700	3,300 ^{주1)}	2,000 ^{주1)}	12,000
		민간		2,300	2,700	3,000	8,000
		계		9,000	6,000	5,000	20,000
		합계	28,800	13,040	10,040	9,040	60,920

주 1) 2007년부터 과기부 과학기술투자펀드 출자사업으로 전환

다. 교육인적자원부

□ 중점 추진방향

◆ 공동연구를 통한 창의적 기초연구 능력배양 및 핵심원천기술 개발을 위한 기초연구 강화

◆ 뇌연구 핵심기반기술 및 뇌질환 극복을 위한 기반지식 구축

- 뇌 과학 분야 우수 연구자의 창의적 연구과제를 다양한 형태로 지원하여 연구의 질을 국제적 수준으로 향상시킴으로써 국가사회발전과 학문의 발전을 도모
- 복합학 분야의 학제간 연구지원 활성화를 통한 뇌과학 분야 연구의 상호 연계를 통한 대학의 기초연구능력 강화
- 해당 사업의 과제별 박사급 연구원, 연구보조원 등을 활용하여 학문후속세대 양성에 기여

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

우수기초연구지원군	세부사업명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합 계
기초연구 과제지원	기초연구 과제지원	정부	16,947	2,340	2,340	2,340	23,967
		민간					
		계	16,947	2,340	2,340	2,340	23,967

※ '06년 30개 개인 단독 과제, 6개 공동 연구과제를 bottom-up으로 지원한 수치를 '07년에 적용

라. 산업자원부

□ 중점 추진 방향

- ◆ 뇌정보처리메카니즘에 기반하여 인간과 같은 시각, 청각, 인지 및 추론, 행동하는 인공두뇌개발을 위한 핵심기반기술 확보
- ◆ DNA Computing 기술 기반의 수퍼지능칩 개발을 통한 차세대 신성장산업으로 육성

○ 인공두뇌(Digital Brain)기본모형 개발을 위한 기반구축

- 보고 듣고 생각하고 행동하는 기능의 인공두뇌 시스템 통합
- 인공두뇌를 훈련시켜 사무실에서 업무를 도와주는 인공비서(업무도우미) 통합 시스템 개발
- 실세계 잡음 하에서의 음원탐지 및 음성인식 기능을 통합한 칩 개발
- 학습에 의한 상황 이해 및 기억증진 기능을 갖는 자아 발전 모듈 개발
- 다양한 뇌기능영상(DT-MRI/fMRI/msMRI) package 개발

○ 질병 진단용 지능형 생물정보처리 시스템 개발

- DNA Computing기술*을 바탕으로 LoC(Lab-on-a-Chip)제작기술을 통합하여 상품화를 위한 진단용 Loc개발
- * DNA 등 생체분자의 대용량 정보저장능력과 분자간의 초병렬적 화학반응을 이용하여 대규모 병렬연산이 가능
- DNA Computing 알고리즘을 활용하여 백혈병 및 심혈관계 질환 진단 등에 폭넓게 응용하는 기술개발

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

상위사업명	세부사업명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합 계
핵심기술개발 사업	뇌신경정보학 연구사업	정부	23,440	1,791	2,400		27,631
		민간	50				50
		소계	23,490	1,791	2,400		27,681
차세대신기술 개발 사업	슈퍼지능칩 및 응용기술개발	정부	11,740	1,210	1,210	1,210	15,370
		민간	4,400	440	440	450	5,730
		소계	16,140	1,650	1,650	1,660	21,100
합 계		정부	35,180	3,001	3,610	1,210	43,001
		민간	4,450	440	440	450	5,780
		합계	39,630	3,441	4,050	1,660	48,781

마. 정부출연기관

□ 중점 추진 방향

○ 기초기술연구회(한국과학기술연구원)

- Chemoinformatics 연구
 - 뇌질환 치료제 개발을 위한 신규 표적단백질 발굴, 뇌질환 조절 물질 탐색 및 뇌질환 조절물질 효능평가 연구
- 복합 기술을 이용한 뇌 기능 연구
 - 유전자 변이 생쥐 제작, 의식·무의식·학습·기억, 수면조절 등 인지기능 및 인지기능 분석기술 개발

○ 공공기술연구회(한국표준과학연구원)

- 생체신호 측정 및 분석기술개발(전문연구사업)
 - 뇌기능 검사 및 뇌질환 정밀 진단에 활용할 300채널 벡터 뇌자도 측정장치를 개발하고 이를 활용하여 뇌기능을 연구할 수 있는 분석 기술을 개발

○ 산업기술연구회(한국화학연구원)

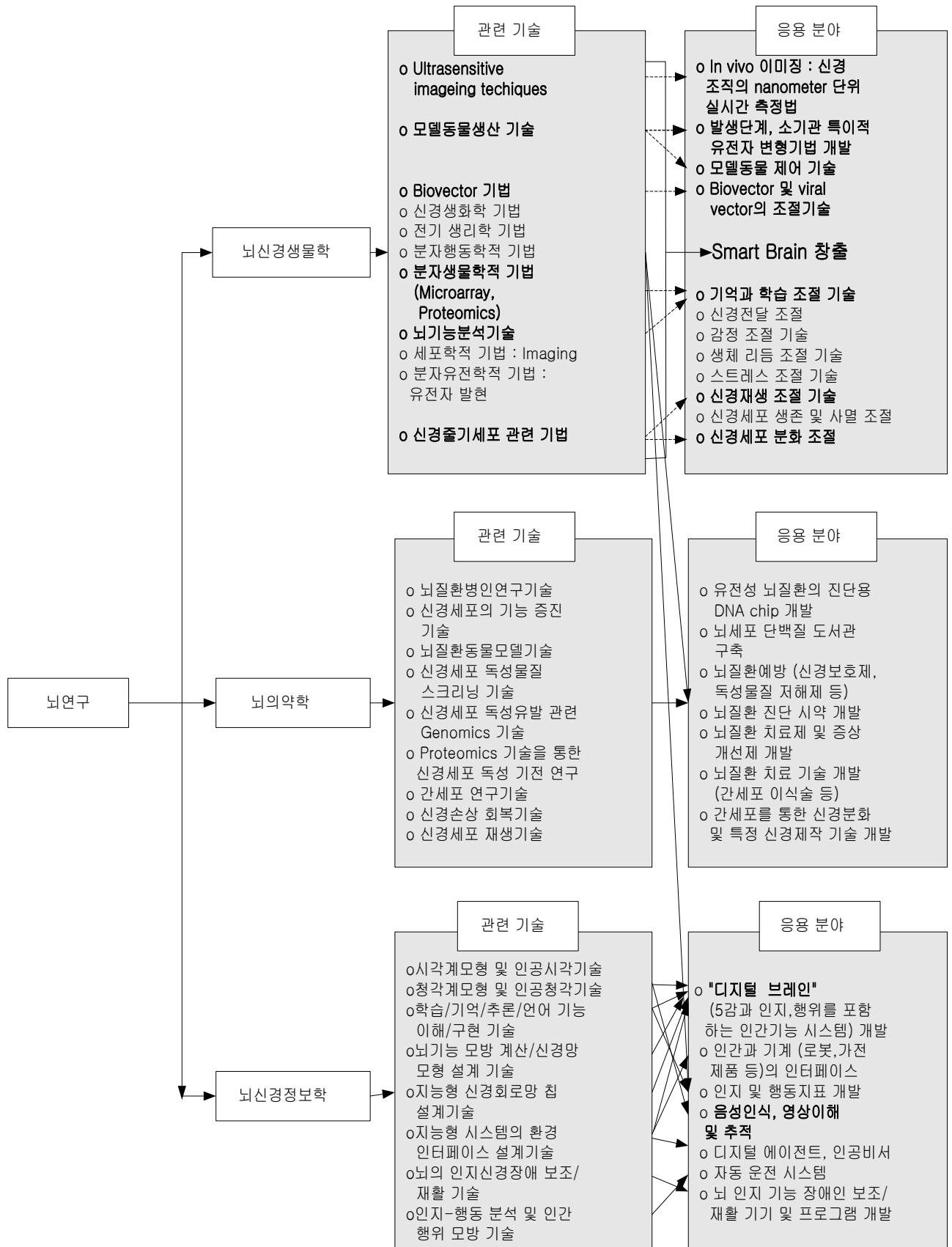
- 뇌질환 관련 GPCR(G-Protein Coupled Receptor) 조절물질 탐색연구
- GPCR(G-Protein Coupled Receptor) 조절물질 합성연구, 스크리닝 기반기술 확립

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업기간	2006실적	2007계획	주관기관
· Chemoinformatics 연구	2002. 1~ 2012.12	4,300	5,000	한국과학기술연구원
· 복합기술을 이용한 뇌 기능 연구	2005.11~ 2015. 12	1,690	2,000	한국과학기술연구원
· 생체신호측정 및 분석기술 개발(전문연구사업)	2005.12~ 2014.12	1,000	1,650	한국표준과학연구원
· 생체화학분자개발사업	2003. 1~ 2005.12	1,140 (460)	1,070	한국화학연구원
합 계		8,130 (460)	9,720	

※ () : 민간 투자부문



□ 「뇌의 신경생물학적 이해」 분야

○ 신경세포 발생 및 재생 조절기전

- 초기 신경계 발생에 특정 유전자 발현 및 조절의 중요성과 더불어 전기 활성화도 요구됨을 밝힘 (2006, Nature)
- Numb 유전자 KO 생쥐를 이용하여 신경세포의 재생을 조사함으로써 뇌의 특정 지역은 자신의 줄기세포를 이용하여 국부적 손상을 치료함을 입증함 (2006, Cell)
- 신경줄기세포의 분화과정에 siRNA가 관여하고 있음을 규명 (2005, Cell)
- 플라나리아를 이용한 신경계 재생 프로그램 관련 유전자군 발굴 (2006, Nature)

○ 신경계 활동의 분자적 기전

- 별교아세포에서 방출되는 D-serine이 시냅스에서 NMDA 수용체 의존적 신경세포 활성화 및 가소성에 중요함을 보임으로써 교세포가 시냅스에서의 신호전달에도 관여함을 밝힘 (2006, Cell)
- 활동성 의존적인 신경활성의 강화에는 글루타메이트 수용체가 없는 AMPAR의 경로 특이적 이동이 필수적임을 규명 (2006, Neuron)
- 신경연접에 존재하는 미토콘드리아가 시냅스가소성에 의존적인 조절에 관여함을 규명 (2005, Cell)
- 통증 신호를 전달하는 신경세포의 나트륨통로(sodium channel)와 연관된 유전자인 SCN9A이 변이를 일으킨 경우, 나트륨통로가 차단돼 신호전달이 이루어지지 않음으로 통증을 느끼지 못한다는 것을 밝힘 (2006, Nature)

○ 신경세포 유전자 기능

- noncoding DNA가 뇌기능 차별성의 주된 원인이 될 수 있을지 주목되는 연구 결과가 도출됨(2006, Science/2006, Nat Genet)

- 뇌특이적 microRNA인 miR-134가 시냅스 형성, 가소성 등을 조절함을 밝힘 (2006, Nature)
- 통증감각신호 전달에 관련한 TRP유전자의 발굴 및 기능 규명 (2005, Nat Genet)
- 이온에 의해서 자극받는 신경세포의 수용체에 보조적 구조체가 존재한다는 것이 TARP의 존재로 처음 증명됨 (2006, Science)
- 성에 따른 공격적 행동 양식이 신경계에서 발현되는 fruitless 라는 유전자에 의해 조절될 수 있다는 것을 초파리를 이용하여 밝힘 (2006, Nat Neurosci)

○ 뇌신경망 기능 규명

- 해마 신경신호의 강화뿐만 아니라 신경신호간의 동조화 (synchronization) 현상이 기억 형성에 중요한 기능을 담당함을 밝힘 (2006, Nat Neurosci)
- 부모의 존재 하에서 학습에 대한 공포가 관심으로 전환되는 생물학적 근거 발견 (2006, Nat Neurosci)

○ 뇌의 구조적 발생

- 대뇌피질의 발생에 관한 연구가 본격적으로 시작됨. 원시구조에서 대뇌피질을 구성하는 세포중 초기단계의 신경세포에 대한 최초발견 (2006, Nat Neurosci)
- 척수 interneuron의 억제성, 흥분성 특징이 Gsh1/2, Mash1에 의하여 결정됨 (2006, Nat Neurosci)
- 성체뇌의 SVZ에서 신경줄기세포의 생성을 촉진하는 인자로 PEDF라는 것을 발견함 (2006, Nat Neurosci)
- 면역세포의 기능이 성체뇌의 신경세포의 재생에 기여함 (2006 Nat Neurosci)
- 신경세포의 발생과 분화연구에 epigenetic 조절, microRNA의 역할에 대한 관심증대 (2005, Neuron)

- 신경줄기세포와 glioma는 PDGF의 신호에 있어서 유사함(2006, Neuron)
- Shh/Gli가 세포분열주기를 조절하고 Bcl2의 발현을 촉진함으로써 신경줄기세포의 발생, 증식을 유도함 (2006, Development)
- 운동신경세포와 oligodendrocyte는 전구세포에서 동시에 생성된다는 기존의 가설을 보완하여 신경줄기세포에서 순차적으로 생겨남 (2006, Development)
- Ngn1은 zebrafish에서 대뇌의 도파민성 신경세포의 운명을 결정하고 이것은 Tof/Fezl의 조절을 받음 (2006, PNAS)
- 척수배의 pMN영역의 Olig2+ 세포로서 초기에는 다분화능을 가지나, 후기에는 다분화능을 상실함 (2006, PNAS)
- pKip1은 발생중 대뇌피질에서 신경세포의 분화와 이동을 조절함 (2006, Genes Dev)
- 망막에서 Sox2의 농도에 따라 notch1의 신호경로가 조절되며 Sox2의 농도가 낮으면 신경줄기세포의 증식이 감소해서 microphthalmia를 유도함 (2006, Genes Dev)
- 시냅스 가소성의 분자적 기전/수용체 작용
 - 시냅스 형성에 관여하는 neuroligin의 기능이 alternative splicing에 의해 조절됨을 규명 (2006, Neuron)
- Notch 신호전달이 in vivo와 in vitro에서 신경줄기 세포의 숫자를 늘림 (2006, Nature)
- PDGF 수용체가 성체 신경줄기세포에서 발현되며 희소돌기아교세포(oligodendrocyte)의 생성에 중요함 (2006, Neuron)
- 성체에서 일어나는 신경세포의 생성이 기억의 내용 중 시간적 요소의 형성에 영향을 미침 (2006, Nat Neurosci)
- VEGF-C가 뇌발생과정 중 신경세포 성장 요소로서 작용함(2006, Nat Neurosci)

- K⁺ channel의 일종인 KCNC3 유전자의 돌연변이가 정신발달장애 (mental retardation)와 운동조절장애(coordination problems)를 유도하는 퇴행성 신경질환의 원인이 됨을 최초로 규명 (2006, Nat Genet)
- 뇌 인지기능 및 정신기능과 관련된 유전-뇌영상 결합 연구의 시작으로 뇌 기능에 미치는 유전자의 작용을 규명하게 됨 (2006, Nat Neurosci)

□ 「뇌질환 예방 및 극복」 분야

- 정신병의 maker를 찾아냄으로써 정신병 예방 가능(2006, Brit J Psychiat)
- K⁺ channel의 일종인 KCNC3 유전자의 돌연변이가 정신발달장애 (mental retardation)와 운동조절장애(coordination problems)를 유도하는 퇴행성 신경질환의 원인이 됨을 최초로 규명 (2006, Nat Genet)
- 세포막의 구성성분의 하나인 Phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate (PIP2)의 농도가 변화가 베타아밀로이드 생성이 변화되는 직접적인 원인임을 국내 연구진이 실험적으로 증명함 (2006, PNAS)
- 알츠하이머병의 요인으로 주목되는 아밀로이트베타의 형성을 촉진하는 BACE1을 제거한 생쥐에서 신경세포를 감싸는 myelin 형성이 저해되는 결과가 발표됨 (2006, Science /2006 Nat Neurosci)

□ 『뇌정보처리 이해 및 응용』 분야

- 데이터 기반의 통계적 방법과 계층 정보를 이용한 모델을 사용하여 음성 언어를 이해 (2006, Speech Commun)
- inferior temporal cortex의 뉴런들이 직접적으로 얼굴을 인식하는 것과 관련이 있음을 전기자극법을 통해 밝힘 (2006, Nature)

- 뇌에 삽입 하여 신경세포의 발화를 측정하여 컴퓨터 커서의 움직임, 또는 로봇 팔의 움직임으로 변환시키는 Implantable neuromotor prostheses의 정확성과 반응 속도를 높이는 연구가 진행되고 있음 (2006, Nature)
- 알츠하이머병에서 발견되는 아밀로이드 플라그(plaque)와 섬유 농축제(tangle)에 결합하는 화학마커인 'FDDNP'를 개발하여 PET에서 비정상적인 뇌단백질 침착을 감지함 (2006, J Med)
- 저자장 MRI - PET 융합 시스템 개발 상품화 단계 진입 (2006, Siemens)
- 고자장 MRI를 이용하여 비침습적으로 치매 쥐 모델에서 아밀로이드 플라그 영상화에 성공 (2005, J Neurosci)

□ 「뇌인지기능」 분야

- 감각/지각/통증
 - TRPA1 돌연변이 생쥐를 이용하여 말단의 염증과 눈물 가스와 같은 휘발성 자극제의 통증에 TRPA1이 중요한 수용체임을 밝힘 (2006, Cell)
 - 성체의 시각 관련 대뇌 피질의 방향 선택성의 발달에 생후 초기의 시각 경험이 중요함을 동물 실험을 통하여 증명 (2006, Nat Neurosci)
 - 주의집중할 때 초기에는 감각의 정확성을 증가시키지만 계속되는 집중은 실제로 그 자극의 정확성을 떨어뜨릴 수 있음을 밝힘 (2006, Nat Neurosci)
 - 쥐의 입체후각이 인도 과학자들에 의해 확립됨. 두 코에 전달되는 냄새의 세기와 시간 차이를 토대로 냄새 나는 방향을 탐지(2006, Science)

- 제1차 시각피질이 시각 자극의 물리적 차원에 대해서 반응하는 것이 아니라 물체의 크기나 거리에 대한 주관적인 지각에 따라 다르게 반응함을 발견. 전통적인 V1 개념과 차이 규명(2006, Nat Neurosci)
- 생쥐의 감각피질 활동이 수면의 활동에 따라 역동적으로 조절됨을 발견. voltage-sensitive dye와 fiber-optic을 통한 remote optical recording의 결합규명. 방법론적 주요 성과(2006, Neuron)

○ 학습/기억

- 유전자의 전사과정에 작용하는 특정 효소 (eIF2alpha kinase GCN2)의 발현 및 기능 조절이, 해마 시냅스 가소성과 기억 조절에 관여함을, 생쥐를 이용한, 유전학, 생화학, 전기생리학, 행동학을 이용해서 규명 (2005, Nature)
- 포유동물의 중추신경계의 활성화 시냅스의 주된 신경전달 물질 수용체의 구조를 쥐의 뇌에서 추출한 후, single-particle 전자 현미경으로 최초로 규명 (2005, Nature)
- 과거에 대한 기억이 단순한 과거사실에 회상에 있지 않고, 우리의 뇌 속에는, 부분적으로 기억되는 과거 경험, 사건 혹은 사실의 회상을 바탕으로, 사람들이 미래에 대해서 다양한 예측을 할 수 있게 하는 부위가 있을 것이라고 추론 (2005, Nature)
- fMRI 영상기법을 사용하여, 뇌의 Inferior intraparietal sulcus (IPS)와 lateral occipital complex가 물체의 다른 시각정보를 각기 달리 다루면서, ‘시각단기기억’ 과정에 참여하는 것을 규명 (2006, Nature)
- 장기기억 형성에 칼슘유입이 관여하는 기작을 초파리연구를 통해 밝힘 (2006, Neuron)
- Arc 단백질이 신경세포 사이의 연결강도에 영향을 미치는 기작을 일부 밝혀냄 (2006, Neuron)
- 대규모 유전자검사를 통해 인간의 기억능력에 관계된 유전자 (Kibra)를 밝혀냄 (2006, Science)

- 기억과 학습에 중요한 기능을 담당하는 단백질(Junctophilin)을 밝히고, 이 단백질이 관여하는 신경세포의 흥분 후의 휴식기 (after hyperpolarization)가 기억학습에 중요한 과정임을 설명함 (2006, P Natl Acad Sci USA)
- 하버드대 연구팀이 학습 후 수면이 기억 형성에 결정적임을 밝힘 (2007, Nat Neurosci)
- fMRI 연구를 통해서, NIH 과학자들이 인간 언어 능력의 진화의 단초가 2천5백만년 전 원숭이와 인간의 공통 조상에서 존재했을 가능성 시사 (2006, Nat Neurosci)
- 은행잎 추출물이 기억력 향상, 인지 기능의 향상, 알츠하이머씨병의 완화 등에 효과가 있는 것을 규명 (2006, Am J Alzheimers Dis Other Dement)

○ 의사결정

- fMRI 영상기법으로 여러 실험조건 하에서 실제 인간 뇌에서 일어나는 의사결정과정에서 일어나는 과정을 보임 (2005, Science)
- 원숭이 뇌의 Orbitofrontal cortex (OFC)내의 신경세포의 전기 활동을 측정하여, 이 지역의 신경세포들이, 상품의 가치에 대해 판단을 내리는 과정에 관여함을 보여줌 (2006, Nature)
- Slot-machine 게임 중에 사람 뇌의 활성을 fMRI로 측정하여, frontopolar cortex가 탐험과정 중에 관여될 가능성 제시 (2006, Nature)
- fMRI 연구를 통해서, 불확실한 상황에서 의사결정이 이루어지는 과정에 전두엽과 striatum이 다른 형태로 관여함을 발견 (2006, Nature)
- Ultimatum 게임을 하는 인간 뇌영상 연구를 통해서 전두엽부위의 활동을 억제하면 불공평한 제안을 더 잘 수용하게 됨을 규명 (2006, Science)

- 불확실한 정보를 가지고 결정을 내리는 뇌활동에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있음. 이는 도박, 투자, 구매 등에 대한 뇌 연구 확장 가능성 시사 (2006, Nature/2006, Neuron)
- 스웨덴 과학자들이, 행동하거나 행동을 관찰할 때 마찬가지로 활동하는 ‘거울세포’가 유아의 사고발달의 기초임을 제안 (2006, Nat Neurosci)

○ 정서(공포/불안/우울/보상)

- 5-TTLPR 다형성 (polymorphism)이 인간 뇌의 cingulate-amygdala 상호작용에 영향을 주어 우울증을 일으킬 수 있음을 multimodal neuroimaging 기법을 이용하여 보임으로써, 복잡한 유전적 관련성에 놓여있는 정서의 뇌신경기작을 밝혀냄 (2005, Nat Neurosci)
- Serotonin (5-HT)은 감정조절에 중요한 신경전달물질로서 최근 5-HT2A 수용체 돌연변이 생쥐가, 우울증과 공포조건화 (fear-conditioned)와 관련된 행동과는 무관하게, 오직 불안감 관련 행동(anxiety-like behavior)에 관련되어 있음을 밝힘 (2006, Science)
- PKA, MAPK 그리고 MSK1(CREB kinase)들이 해마세포에서 같이 활성화되며 이것이 공포기억 형성에 중요함을 밝힘 (2007, Neuron)
- Ubiquitin C-terminal hydrolase L1(Uch-L1)이 시냅스 및 인지기능에 중요하며, Uch-L1이 Alzheimer's disease (AD) 생쥐모델에서 보이는 공포기억 형성장해를 극복시킴 (2006, Cell)
- 인간을 대상으로 도파민을 분비하는 세포를 활성화 시키거나 (3,4-dihydroxy-L-phenylalanine; L-DOPA) 약화시키는 (haloperidol) 약물을 사용하여, 도파민에 의한 선조(striatum)의 활성조절이 보상 예상 (reward prediction)에 중요함을 직접적으로 밝힘 (2006, Nature)

- Dopamine beta-hydroxylase (DBH, NE 합성에 필요한 효소)가 결손된 생쥐에서, 물핀에 의해 유도된 공간 조건화 선호실험 (conditioned place preference, CPP)을 통하여, tractus solitarius 신경세포에서의 NE 신호 전달이 물핀 보상에 필요함을 증명 (2006, Science)

○ 사회인지

- empathic pain을 겪느냐 아니면 empathic 쾌감을 느끼느냐는 그 사람이 게임의 규칙을 잘 지키는 사람인가 아니면 속임수를 쓰는 사람인가 라는 관찰/감지된 "fairness"에 따라 좌우됨을 economic game 실험과 fMRI를 통하여 보여줌 (2006, Nature)
- 생쥐가 통증을 느낄 때, 낯익은 cagemate가 눈앞에서 함께 동시에 통증을 겪는 경우 그 통증반응이 훨씬 커지며, stranger 생쥐로 실험할 경우 이 같은 통증반응 증가는 일어나지 않음을 보임으로써 생쥐에게도 empathy 능력이 있음을 보여줌 (2006, Science)
- 사회적 원생동물인 *dictyostelium purpureum* 아메바에서도 동족인식에 의존한 동족선호 행동이 일어나는데, 동족끼리 한 집단으로 모여 동족집단에게만 선택적 유익이 일어나게끔 하여, 한정된 자원환경 하에서 집단의 생존을 돕는 생존적 기능이 있음을 보임 (2006, Nature)

○ 의식/수면/주의

- 특정 수면단계에서 대뇌피질의 정보가 피질간 연결을 통해 주변 영역으로 전파되지 않음으로 인해 수면시 의식의 차단을 초래하는 것을 수 있다는 연구결과를 제시함 (2005, Science)
- REM 수면을 On-Off을 조절하는 스위치가 뇌간의 PAG와 mesopontine tegmentum의 상호 억제작용을 통하여 이루어짐을 밝힘 (2006, Nature)
- 수면시 나타나는 'slow oscillations' 상태에서의 대뇌 피질과 해마 네트워크 간의 시/공간적 상태 및 활동성을 구분하여 밝힘 (2006, Neuron)

- 시각자극에 대하여 주의/부주의 상태간 전이시 외측슬상핵 세포들의 급격하고 유의한 활동성 변화가 일어남을 밝힘 (2006, Neuron)
- 호기심에 대하여도 활발한 연구가 진행되고 있음. 이는 호기심이 그 자체로 보상(reward)이 있다는 점에서 광고 등 경제적인 결정의 바탕을 제공할 수 있음 (2006, Neuron)

부 록

2007년도 부처별 기관별 세부사업

가. 과학기술부

□ 중점 추진 방향

- ◆ 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17) 수립
- ◆ 국가적 차원의 뇌 연구소 설립 계획(안) 마련
- ◆ 뇌연구 인프라 구축 및 실용화를 위한 핵심 원천기술 개발

○ 제2차 뇌연구촉진기본계획('08~'17) 수립

- 제1차 뇌연구촉진기본계획의 추진실적 평가
- 뇌연구 비전 및 중·단기 목표 정립
- 연구개발, 인력, 인프라, 협력 등 기능 분야별 정책추진 방향 및 로드맵
- 뇌신경, 뇌정보, 뇌의학, 뇌인지 등 기술 분야별 정책추진 방향 및 로드맵

○ 국가적 차원의 뇌 연구소 설립 계획(안) 마련

- 국가 뇌 연구소 설립 추진위(이후 추진위) 구성·운영
- 제2차 뇌연구촉진 기본계획('08~'17) 수립에 포함하여 검토
- 기존 자원을 최대한 활용할 수 있고, 국내 뇌 연구기관의 연계가 가능한 국가「뇌 연구소」형태로 추진

○ 뇌연구 사업단간 연계성 강화

- 사업단 및 연구자 협의체를 구성하여 사업단간 연계와 교류 확대

○ 뇌연구 인프라 구축 및 실용화를 위한 핵심 원천기술 개발

- 뇌특이적 유용유전자 발굴 및 검증, 뇌질환 치료 후보물질 개발, 뇌신경생물학, MRI 등을 활용한 뇌영상 기술개발, 뇌질환 극복을 위한 생물학적 기반지식 기반마련

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업기간	2006년	2007년	비 고
• 뇌프론티어연구사업	'03~'12	10,000	10,000	(재)뇌기능사업단
• 바이오원천기술개발사업				
- 뇌연구사업	'98~'15	5,500	6,000	경희대학교 등
• 기초뇌과학연구사업				
- 우수연구집단육성사업	'98~계속	743	500	뇌과학연구센터
- 특정기초연구사업	'86~계속	3,042	3,860	개인, 소규모연구
- 창의적연구진흥사업	'97~계속	3,090	3,130	5개 연구단 지원
- 국가지정연구실사업	'99~계속	1,048	1,200	4개 연구실 지원
- 국가과학자지원사업	'06~계속	1,500	1,500	KIST
합 계		24,923	26,190	

뇌기능활용및뇌질환치료기술개발연구사업
(21세기프론티어연구개발사업)

1) 사업개요

- 사업목표
 - 뇌특이적 유용 유전자 100종 이상 발굴 및 기능검증
 - 뇌기능연구 핵심기반기술 9종 개발
 - 실용화를 위한 뇌기능 향진 및 뇌질환 치료 후보물질 10종 이상 발굴
- 사업내용
 - 뇌유전체 기능연구, 뇌기능 향진과 뇌질환 치료 핵심기전연구
 - 뇌연구 실용화연구 및 코아퍼실리티
- 주관부처 : 과학기술부
- 주관기관(책임자) : (재) 뇌기능활용및뇌질환치료기술개발연구사업단(김경진)
- 연구기간 : 2003. 10 ~ 2013. 3
- 연구비 : 총 1,350억원 (정부 1,100억원, 민간 250억원)

2) 사업실적

- 연구기간 : 2003년 ~ 2006년
- 연구비 : 총 436억원(정부 330억원, 민간 106억원)
- 주요성과
 - ① 정성적 연구성과
 - 뇌 특이적 유용유전자 발굴 및 검증 : 신규 유전자(21종), 기능검증(27종)
 - 뇌기능연구 핵심기반기술(Neurotools) 3종 및 신약후보물질 2종 개발
 - 뇌신경 보호 유전자Pyrexia 세계 최초 발견 미국 특허 출원(2005, Nature Genetics)
 - ApLLP 전사인자가 장기기억 형성의 분자 스위치인 ApC/EBP의 발현을 증가시켜 단기기억을 장기기억으로 전환시킨다는 사실을 군소에서 세계 최초로 입증 (2006, Neuron)
 - 뇌의 학습과 기억과정 및 정신발달장애질환에 관여하는 단백질스핀90(SPIN90/WISH) 발굴 (2006, EMBO)

- 치매치료제 신약후보물질 실용화(뉴로테크(주) 3년간 20억원), 본 연구 과제의 일부는 전임상, 임상 연구를 위하여 보건복지부 주관 실용화 사업인 「치매치료제(AAD-2004)사업」으로 선정, 2006년부터 추진
- 뇌연구 인프라 구축 사업 추진(뇌유전자 발현 DB, 뇌질환 동물모델 DB, 인간 뇌질환 샘플, 신경행동검사 프로토콜 작성 등)

② 정량적 연구성과

(2006.12.31 기준)

특 허(건수)				논 문(건수)			기술이전	
국내		국외		국내	국외	SCI	건수	기술료 (백만원)
출원	등록	출원	등록					
43	20	25	6	51	369	361	4	2,800

3) 2007년도 계획

- 사업목표 : 뇌특이적 유용유전자 발굴 및 검증, 뇌연구 핵심 기반기술 및 뇌질환 치료 후보물질 발굴
- 사업내용
 - 뇌 유전체 기능연구
 - 뇌기능 향진과 뇌질환 핵심기전 연구
 - 뇌기능 향진 및 뇌질환 치료 후보물질 개발
 - 코아퍼실리티 과제 수행
- 연구비 : 총 110억원 (정부 100억원, 민간 10억원)
- 추진일정
 - 2007. 2~3월 : 2단계 1차년도 진도관리
 - 2007. 4월 : 2단계 2차년도 연구개발사업 추진

4) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
뇌기능활용및뇌질환 치료기술개발연구사업	정부	22,984	10,000	10,000	67,016	42,984
	민간	9,650	1,000	1,000	13,350	11,650
	계	32,634	11,000	11,000	80,366	54,634

뇌 연구사업

1) 사업개요

- 사업목표 : 신경과학적 원천연구를 통하여 뇌의 구조 및 기능의 종합적 이해를 증진하고 뇌혈관질환 등의 뇌질병 퇴치나 뇌공학 응용을 위한 기반기술을 확립
- 주관기관 : 한국과학재단
- 총연구기간 : 1998. 6 ~ 2015. 10 (세부과제별 각 9/10년)
 - '07년도 연구기간 : 2007. 4 ~ 2008. 3월 등
- 연구비 : 총 72,724 백만원(정부)
 - '07년도 연구비 : 6,000 백만원
- 사업내용
 - 신경 발생, 사멸 및 재생기작의 규명
 - 인지기능 상호작용 기제 및 뇌 신경망의 역동적 특성을 규명
 - 뇌혈관질환의 한의학 진단 표준화 등

2) 사업실적(1998~2006년까지)

① 정성적 연구성과

- 시계유전자 mRNA의 3'UTR이 일주기 리듬형성에 필수적인 역할을 한다는 것을 증명(2006, J. Biol. Chem.)
- 유산균 콜라겐을 유효성분으로 하는 관절염 예방및 치료용 조성물(2006, 미국특허등록)
- 중풍 발병 요인 중 하나인 비만과 유전자 다형성간의 상관성 확인 (2006, metabolism) 등

② 정량적 연구성과

〈과학기술 학술적 연구성과〉

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
5		2			1	47	25

〈연구성과 활용 및 국제협력〉

산업지원(건수)		기 술 료		국제협력		
기술 지도	기술 이전	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
					미국 : 1	

〈인력 양성〉

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력(명)
박사	석사	(3개월이내)	장기	
8	25			210

3) 2007년도 추진내용

- 뇌신경 구조와 기능 이해 증진 및 뇌정보처리 응용과 뇌질환 극복을 위한 생물학적 기반지식 구축
- 인지신경과학 연구를 위한 기술적 기반 확립
- 뇌혈관질환 한의 변증 진단 표준 tool 개발 등
- 추진일정
 - 2007. 3 ~ 4월 : 뇌신경생물학 등 2개 과제 진도관리 및 협약
 - 2007. 10~11월 : 뇌과학원천기술 진도관리 및 협약

4) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
뇌연구사업	정 부	28,724	5,500	6,000	33,500	73,724
	민 간	56				56
	계	28,780	5,500	6,000	33,500	73,780

기초뇌과학연구사업
(우수연구집단육성사업, 특정기초연구사업,
창의적연구진흥사업, 국가과학자지원사업)

1) 사업개요

- 주관기관 : 한국과학재단
- 연구기간 : 1986 ~ 계속
- 사업내용
 - 우수연구집단육성사업 : 산재한 우수연구인력을 특정 분야별로 조직화하여 연구활동에 필요한 제반 비용을 지원('98년부터 시행)
 - 특정기초연구지원사업 : 학제간 공동연구(3인 이내)를 통한 창의적인 기초연구 능력 배양 및 핵심원천기술 확보('86년부터 시행)
 - 창의적연구진흥사업 : 창의적인 아이디어와 지식을 지닌 세계적인 연구리더의 육성과 탁월한 연구성과 창출도모('97년부터 시행)
 - 국가과학자지원사업 : 세계 최고 수준의 연구를 지향하는 우수한 과학기술인을 선정하여 자신의 연구를 심화 발전시켜 나가도록 지원 ('06년부터 시행)

2) 사업실적

- 연구기간 : 1986년 ~ 2006년
- 주요성과
 - ① 정성적 연구성과
 - 생체시계의 중요 요소 규명(2003, Nature Neuroscience)
 - 의식차단 유전자가 뇌에서 통증을 억제한다는 사실 발견(2003, Science)
 - 파킨슨 질병에 있어서 혈액 내 면역세포의 알파시누클레인 변화가 세포의 자연사를 유도함을 규명(2004, FASEB J)
 - 뇌경색 등 급성뇌손상질환에서 아연의 신경독성 기전 연구(2005, Nature Reviews Neuroscience)
 - 시냅스 형성 단백질에 관한 리뷰 논문 발표(2005, Nature Reviews Neuroscience)
 - 파킨슨씨병의 핵심 발병원인 유전자('Parkin", PINK1")의 기능과 상호작용을 규명(2006, Nature)

② 정량적 연구성과

사업명	특 허(건수)				논 문(건수)			기술이전	
	국내		국외		국내	국외	SCI	건수	기술료 (백만원)
	출원	등록	출원	등록					
우수연구집단육성사업	5	1	3		74	324	324	1	
특정기초연구지원사업	7		2		106	171	108		
창의적연구진흥사업	16		15	2	63	256	203	61	
합 계	28	1	20	2	243	751	635	62	

3) 2007년도 계획

- 사업목표 : 각 사업별 계속과제 지원 및 신규과제 선정 추진
 - 우수연구집단육성사업 : 신경기능장애연구센터(MRC) 지원
 - 특정기초연구사업 : 26개 계속과제 및 신규선정과제 15개 예상 (3,860백만원)
 - 창의적연구진흥사업 : 통증발현연구단, 치매정복연구단, 시냅스 생성연구단 등 5개 연구단 지원
 - 국가과학자지원 : 뇌 인지 기능의 신경과학적 연구(KIST 신희섭) 지원
- 추진일정
 - 2007. 3월 : 우수연구집단사업 지원
 - 2007. 3, 9월 : 특정기초연구지원사업 지원
 - 2007. 4월 : 창의적연구진흥사업 지원
 - 2007. 9월 : 국가과학자 지원

4) 소요예산 조달계획(기초뇌과학연구분야)

(단위 : 백만원)

구 분	2004년 이전	2005년	2006년	2007(안)	합계
우수연구집단육성사업	5,960	995	743	500	8,198
특정기초연구지원사업	12,922	2,102	3,042	3,860	21,926
창의적연구진흥사업	24,057	5,065	3,090	3,130	35,342
국가과학자지원사업			1,500	1,500	3,000
합 계	42,939	8,162	8,375	8,990	68,466

※ 특정기초연구과제 07년 신규 15억(15과제) 예상액 포함

<참고>

□ 특정기초연구사업 Brain Research 과제 목록

책임자	과 제 명	소속대학	연구기간
정해영	뇌노화 억제를 위한 천연물 유래 새로운 PPAR agonist 발굴 및 분자기전 연구	부산대학교	2005~2008
박환태	성체 척수에서 netrin의 생리 및 병리적 기능	동아대학교(구덕)	2005~2007
진병관	프로트롬빈 프래그먼트-2에 의한 중추 신경세포 사멸 및 그 기전 연구	아주대학교	2005~2008
정민환	유전자 조작 생쥐를 이용한 해마 신경계의 정보표상 기전 연구: 실험 및 모델링	아주대학교	2005~2008
이성룡	Matrix metalloproteinase에 의한 손상기전에 기반을 둔 뇌졸중 치료기법 연구	계명대학교(성서)	2005~2008
박해정	통합적 뇌기능 영상을 이용한 맹인의 뇌 신경망 가소성 및 신경 연결성 연구	연세대학교	2005~2008
배애님	5-HT6 및 5-HT7 세로토닌 수용체 선택적 조절 물질 탐색 연구	한국과학기술 연구원	2005~2008
정낙신	새로운 아데노신 A3 수용체 리간드의 개발 및 허혈성 뇌졸중 치료제로의 응용	이화여자대학교	2005~2008
박승준	시상하부에서 이루어지는 소화관 호르몬의 식욕조절 기전에 관한 연구	경희대학교	2005~2008
사공준	환경오염이 소아 인지기능에 미치는 영향 평가를 위한 소아용 컴퓨터 신경행동검사 개발 및 정상치 데이터 베이스의 구축	영남대학교	2005~2008
강태천	미성숙뇌에서 pyridoxal-5-phosphate (PLP) 기능 및 간질발생과정의 PLP paradox와 PLP phosphatase의 연관성 규명	한림대학교	2005~2008
한병희	바이플라보노이드 유도체를 이용한 새로운 허혈성 뇌질환 치료제 개발	서울대학교	2006~2009
안지인	NGF가 유도하는 신경세포의 생존과 분화에 있어 Nuclear Akt의 상호작용물질발굴과 그 조절기전연구	성균관대학교	2006~2009
김만호	배아줄기세포의 GABA신경분화기술을 이용한 헌팅톤질환모델의 세포이식법 개발	서울대학교	2006~2009
이병주	뇌에서 스트레스와 전사조절인자에 의한 섭식조절 기전연구	울산대학교	2006~2009
석경호	염증성 산화효소에 의한 신경조직 손상기전 규명 및 조절 전략개발	경북대학교	2006~2009
장일성	척수 후각의 내인성 신경회로에서 흥분성/억제성 신경전달의 가소성에 대한 통합적 연구	경북대학교	2006~2009

책임자	과 제 명	소속대학	연구기간
박명규	신경세포에서 Endoplasmic Reticulum 칼슘신호의 기능적 역할과 병리적 기전 연구	성균관대학교	2006~2009
한평림	알츠하이머성 치매의 뇌신경계에서 혈전용해단백질의 신경세포 보호효과 연구	이화여자대학교	2006~2009
하정실	parkin 유전자 돌연변이에 의한 파킨슨 질환 유발 경로추적 및 insulin signaling pathway가 미치는 영향 분석	세종대학교	2006~2009
김대수	시상핵의 운동 스위치 조절에 관한 연구	한국과학기술원	2006~2011
장성호	Nano-Imaging Probes를 이용한 신경세포의 기능분석연구	광주과학기술원	2006~2009
박철승	벤조퓨로인돌계 포타슘 채널 활성물질을 이용한 새로운 신경세포 손상 억제제의 개발	광주과학기술원	2006~2009
김상정	소뇌 퍼킨지 세포의 신경 가소성에 대한 transient receptor potential channel의 기능	서울대학교	2006~2009
민선식	미교아세포 활성화에 의한 시냅스 가소성 변화 및 기억 장애에 관한 연구	을지의과대학교	2006~2009
노재규	신경줄기세포의 면역학적 특성 규명과 염증조절기능을 통한 신경줄기세포이식 장벽 극복 연구	서울대학교	2006~2009

□ 창의적연구진흥사업 중 뇌과학 관련 연구단 (단위:백만원)

선정연도	연구단명	유치기관	연구단장	2006년	2007년
2000	치매 정복	서울대	서유현	660	600
2001	세포 성장의 기능 유전체학적 이해	KAIST	정종경	680	610
2003	시냅스 생성 기전 연구	KAIST	김은준	660	660
2004	혈관/신경계 통합조절연구단	서울대	김규원	700	700
2006	통증 발현	서울대	오우택	380	500

□ 국가과학자지원사업 (단위:백만원)

선정연도	연구단명	유치기관	연구단장	2006년	2007년
2006	뇌 인지 기능의 신경과학적 연구	KIST	신희섭	1,500	1,500

국가지정연구실사업

1) 사업개요

- 사업목표 : 국가경쟁력의 요체가 될 핵심기술분야의 우수연구실을 발굴·육성
- 사업내용 : 기술의 기반성·핵심성을 유지하고 있는 소규모 Lab을 2억~3억원 규모로 최장 5년간 지원
- 주관부처 : 과학기술부
- 주관기관 : 한국과학재단
- 연구비 : 총 120억원(정부)

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

- 뇌하수체 후엽에서 단일 axon terminal을 분리 성공, 이 axon terminal의 Na/Ca exchanger가 망막의 rod cell에만 존재한다고 알려진 NCKX(K-dependent Na/Ca exchanger)라는 사실을 세계 최초로 밝힘(2005, J Neurosci)
- 세포막에서의 이동성(mobility)이라는 물리적 특성이 인지질에 의한 신호전달 기전의 특성을 규정짓는 데에 있어 핵심적이라는 새로운 가설을 제시했을 뿐만 아니라, 이 과정에 있어서 cytoskeleton의 기능을 구체적으로 보여준 최초의 논문(2005, PNAS)
- 생물이 특정자극을 경험할 때, 세포내에서 ApLLP라는 단백질이 증가하는데 이 단백질이 장기기억을 형성하는 C/EBR 증가 촉진을 증명 (2006, Neuron)

② 정량적 연구성과

<2006년도 과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
5	1				4	15	

<2006년도 연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기 술 료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
1	6			미국: 2		1

<2006년도 인력양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
5	8			62

3) 2006년도 평가결과(Meta 평가 및 피드백 강화)

- 핵심기반기술 유지발전, 국내 산학연 기술지원 활용, 핵심기반기술 역량확보라는 당초 목표를 달성하기 위하여 특성화, 전문화된 소규모 우수연구 집단 선정, 지원, 관리 업무를 충실히 수행(국가과학기술위원회 조사·분석·평가 결과 A등급)

4) 2007년도 추진계획

○ 사업목표

- 2004, 2006년 선정과제 세포생리연구실, 뇌신경손상기전연구실을 연차점검하고, 2005년 선정 청각통각연구실 등 3개 연구실 단계 평가 후 계속지원을 결정

○ 연구비 : 1,200백만원

○ 사업내용

- 신경생물학연구실, 기간세포연구실 연구종료(2001~2006)
- 세포생리연구실, 청각통각연구실, 뇌 전사네트워크연구실, 인공효소 연구실 지원 중

○ 추진일정

- 2007. 3~5월 : 신규과제 공고, 평가 및 선정
- 2007. 3월 : 2005년 선정과제 단계평가
- 2007. 7월 : 2002년 선정과제 최종평가

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
국가지정연구실사업	정부	1,305	1,048	1,200	1,200	4,753
	민간					
	계	1,305	1,048	1,200	1,200	4,753

나. 보건복지부

□ 중점 추진방향

◆ 뇌·신경정신질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여

○ 연구성과의 임상적용과 진단·치료에의 응용연구에 집중지원

- 퇴행성 뇌질환과 정신질환연구의 응용 연구
- 뇌기능 향상 및 퇴행성 뇌질환의 치료제 개발
- 정신질환 및 약물중독 치료제 개발
- 퇴행성뇌질환, 정신질환 및 약물중독에 대한 임상 연구
- 퇴행성뇌질환 동물 모델 구축
- 치료기술 개발을 위한 실용화 연구
- 허혈성 뇌졸중 환자의 진단 및 치료법 개발
- 뇌, 척수 손상 모델에서 중추 신경 재생을 위한 줄기 세포를 이용한 다면적 치료 기술 개발
- 신경계통질환, 정신 및 행동장애 질환에 대한 중개연구(translational research) 육성

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

상위사업명	세부사업명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합 계
보건의료 기술진흥사업	뇌의약학 연구개발사업	정부	28,800	4,040	4,040	4,040	40,920
		민간					
		계	28,800	4,040	4,040	4,040	40,920
대형국가 연구개발 실용화사업	뇌질환치매 치료제 AAD - 2004 개발	정부		6,700	3,300	2,000	12,000
		민간		2,300	2,700	3,000	8,000
		계		9,000	6,000	5,000	20,000
		합계	28,800	13,040	10,040	9,040	60,920

뇌의학약연구개발사업

1) 사업개요

- 사업목표 : 뇌·신경정신질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여
- 주관부처 : 보건복지부
- 주관기관 : 한국보건산업진흥원
- 총연구비 : 계속사업
- 사업내용 : 뇌질환 예방 및 치료기술개발을 위한 뇌의학약 연구개발사업 추진
 - 특정센터연구지원 : 알츠하이머 치매를 비롯한 퇴행성 신경질환과 정신분열증, 우울증 등 대표적인 정신질환에 지원
 - 자유공모과제 : 중점공동연구, 중개연구 과제 등 지원
 - 자유공모과제 : 뇌의학약분야 중점공동연구, 중개연구 지원

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

- 나노 탐침을 이용한 생체내 분자의 상호작용 측정방법(2005, Science)
- 글루코즈 대사와 알츠하이머 발병과의 관계(2005, Brain)
- 알츠하이머병의 주요 원인유전자인 Presenilin-1의 작용메카니즘 규명(2005, J. Biol. Chem.)
- 정신분열증 관련 도파민 D3수용체의 새로운 신호전달기전의 규명 (2005, J. Biol. Chem.)
- 해마 조직배양에서 베타 아밀로이드 중합체에 의한 caspase-3, tau, ERK1/2에 연관된 신경독성 기전 규명 (2006. J Biol Chem)
- 정신질환의 발병기전과 관련 있는 도파민 수용체, 아드레날린 수용체의 탈 감작 기전, internalization, clathrin과의 연관성을 규명함

(2006, J Biol Chem)

- 알츠하이머 동물모델(PS2) 제작 및 분석 (2006, Neuromol Med)
- 해면정맥동경막동정맥루에 분석 및 발현증상 및 정맥유출형태와의 연관성 규명(2005, Storke)
- 신경교세포에서 특정유전자에 의한 염증성 싸이토카인과 케모카인의 발현 조절 기전규명 (2004, Journal of Neuroimmunology)
- 알츠하이머 치매의 원인물질로 알려진 amyloid beta peptide, tau의 독성기전 및 신호전달계 규명 (Molecular Cell, Mole Cell Neuroscience, 2003 등 다수)
- 퇴행성 및 염증성 뇌질환 발병과 관련된 미세신경아교세포의 활성화 유발물질 동정, 조절기전 규명 및 억제기술 개발 (J. Biol.Chem. 2002, 2003)

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
44	17	6	2	4	13	253	476

<인력 양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여인력 (명)
박사	석사	단기(3개월이내)	장기	
59	135			

3) 2006년도 평가결과

- 보건복지부 뇌의약학연구개발사업 종료('98~'07)에 따른 차기 뇌의약학분야의 연구계획 수립 필요

4) 2007년도 추진계획

○ 사업목표

- 2004년부터 시작된 3단계 사업의 목표인 “뇌질환연구의 진단 치료에의 응용 및 선진화”를 위한 연구기반강화

○ 연구비 : 40억원

○ 사업내용

- 퇴행성뇌질환 및 정신질환의 병인규명과 예방치료기술개발
- 뇌의약학분야 기초연구성과의 임상연계를 위한 중개연구지원

○ 추진일정

- 2007. 3~4월 : 계속과제의 중간·연차실적 계획서 접수 및 평가
- 2007. 7월 : 2007년도 사업 시행계획 공고
- 2007. 8~9월 : 신규과제 접수, 신규과제 선정 및 평가,

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
뇌의약학 연구개발사업	정부	28,795	4,040	4,040	4,040	40,920
	민간	493	173	173	173	1,019
	계	29,288	4,213	4,213	4,213	41,939

※건강증진기금으로 운영

**대형국가연구개발실용화사업
(뇌질환 치매치료제 AAD-2004 개발)**

1) 사업개요

- 사업목표 : 퇴행성 뇌질환 및 염증성 질환치료 신약후보물질 AAD-2004 [뇌과학 프론티어사업 ('03-'05)으로 도출]의 전임상 및 임상 1상의 성공적 완료(임상2상 진입가능한 수준)
- 주관부처 : 보건복지부
- 주관기관 : 한국보건산업진흥원, (주)뉴로테크
- 연구비 : 총 200억(정부출연금·투자 120억, 민간 80억)
- 주관기관 : 한국보건산업진흥원, (주)뉴로테크
- 사업내용
 - (주)뉴로테크를 사업자로 선정하여 국내외 협력연구, 네트워크를 활용한 전임상·임상 1상 연구를 지원
 - 전임상 약효 및 예비연구
 - 전임상 독성 및 임상1상
 - 임상1상 완료 및 임상 II, III상 진입 준비

2) 사업실적

- ① 정성적 연구성과
 - AAD-2004의 합성 공정 개선으로 합성단계축소 및 합성단가 절감
 - “뇌질환 연구와 치료기술개발”의 주제로 제1회 AAD-2004 국제심포지움을 개최하여 동 분야의 국내외 연구자들의 네트워크 구축
- ② 정량적 연구성과
 - <연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기술료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
				미국 : 2 인도 : 2 중국 : 1		

<인력양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
	1		1	57

3) 2006년도 평가결과

- 본 사업은 치매치료제의 실용화를 목표로 총 연구기간 3년 중 1차년도 사업으로 연구계획의 수정으로 연구범위가 일부 축소되었지만, 계획대비 정상 추진되고 있음
- 2007년부터 과학기술투자펀드 출자사업으로 전환됨에 따라, 복지부에서는 '07. 6월 최종평가를 실시할 예정임

4) 2007년도 추진계획

- 사업목표
 - 전임상 독성 및 임상 1상 진입을 위한 IND 준비
- 당해연도 연구비
 - 33억원(정부)
 - ※ '07년부터 과학기술투자펀드 출자사업으로 전환
- 사업내용
 - 전 임상 약효 탐색, 전 임상 독성 및 임상 1상 진입 준비
 - 임상시험 합성·제형 및 안정성 연구
- 추진일정
 - 2007. 5월 : 최종과제 보고서 접수
 - 2007. 6월 : 최종평가

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
대형국가연구개발실용화사업 (뇌질환 치매치료제 AAD-2004 개발)	정부		6,700	3,300	2,000	12,000
	민간		2,300	2,700	3,000	8,000
	계		9,000	6,000	5,000	2,000

※ 2007년부터 과학기술투자펀드 출자사업으로 전환되었으며 상기연구비는 당초 계획한 금액임

다. 교육인적자원부

□ 중점 추진방향

◆ 공동연구를 통한 창의적 기초연구 능력배양 및 핵심원천기술 개발을 위한 기초연구 강화

◆ 뇌연구 핵심기반기술 및 뇌질환 극복을 위한 기반지식 구축

- 뇌 과학 분야 우수 연구자의 창의적 연구과제를 다양한 형태로 지원하여 연구의 질을 국제적 수준으로 향상시킴으로써 국가사회발전과 학문의 발전을 도모
- 복합학 분야의 학제간 연구지원 활성화를 통한 뇌과학 분야 연구의 상호 연계를 통한 대학의 기초연구능력 강화
- 해당 사업의 과제별 박사급 연구원, 연구보조원 등을 활용하여 학문후속세대 양성에 기여

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

우수기초연구지원군	세부사업명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합 계
기초연구 과제지원	기초연구 과제지원	정부	16,947	2,340	2,340	2,340	23,967
		민간					
		계	16,947	2,340	2,340	2,340	23,967

※ '06년 30개 개인 단독 과제, 6개 공동 연구과제를 bottom-up으로 지원한 수치를 '07년에 적용

기초연구과제지원 사업

1) 사업개요

○ 사업목표

- 창의적인 우수한 연구과제를 지원하여 우리나라 기초연구력의 국제 경쟁력 제고
- 우수한 연구성과의 사회적 확산 촉진
- 국제적 수준의 전문 학술지에 1편 이상의 논문 게재
- 공동연구 수행시 전임연구인력 활용을 통한 학문후속세대의 양성과 기초연구의 저변확대를 위한 지속적인 연구 인프라 구축

○ 주관부처 : 교육인적자원부

○ 주관기관 : 한국학술진흥재단

○ 연구기간 : 3년 이내

○ 연구비 : 총 23.4억원(정부)

○ 사업내용

- 지원분야

- 기초과학 I : 과학기술 전 분야
- 기초과학 II : 순수기초과학 분야 (수학, 물리학, 화학, 생물학, 지구과학, 통계학, 천문학, 지질학, 대기과학, 해양학), 단독 연구의 경우 기초의약학 포함

- 지원대상 : 학술진흥및학자금대출신용보증등에 관한법률 시행령 제5조 해당자

- 지원형태 : 단독 또는 공동연구

- 단독연구 : 정액과제(연간 7백만원), 일반과제(연간 40백만원 이내)

- 공동연구 : 연간 1억원 이내

- 지원기간 : 3년 이내

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

- 뇌조직에 특이적인 BAI-AP4 promoter에 의한 신경세포내 선택적인 유전자 발현에 관여하는 새로운 전사조절인자의 클로닝 및 특성 연구(2006, PNAS)
- 해마신경 전조세포의 신경계 분화를 조절하는 novel CREB 및 Elk1 결합 단백질 동정 및 특성연구(2006, Biological Chemistry)
- 신경면역계의 상호작용: 신경교세포의 활성화에 의한 통증 과민화 기전(2006, Dental research)

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
5	4			1	2	490	201

<인력양성(연구참여인력)>

학 위 (명)		
박사	석사	학사
143	2,073	2,280

3) 2006년도 평가결과

- 2006년도 국가연구개발사업 조사분석평가 관련 지적사항
 - 논문발표와 인력지원 성과의 두 가지만으로 평가하고 사업화, 특허 등은 참고 자료로만 활용할 것

- 사업 신청률 대비 선정률이 비교적 낮음
- 순수기초연구그룹의 경우 성과목표를 상향할 필요성이 있음
- 다년과제의 지원 비율을 확대하는 것이 바람직
- 창의적인 개인 및 소그룹단위의 기초연구가 충분히 수행되기 위해서는 예산 증액이 절대적으로 필요함
- 논문의 경우 Impact Factor등을 반영할 필요 있음

○ 2006년도 조분평 지적사항 반영여부

- 2006년도 기초연구과제지원 사업으로 통합되어 기존 5개 사업이 단일 사업으로 운영됨
- 2007년도 특정평가 시에는 기초연구의 특성을 고려하여 논문과 인력지원 성과 중심으로 평가 자료를 준비
- 절대적이고 안정적인 예산증액이 담보되지 않은 상황에서 다년 과제 지원비율의 증가는 계속과제 지원을 위한 차년도 예산 압박을 야기할 가능성이 있어 다년과제 선정율을 20%선으로 유지하고자 함
- 2006년도 신규과제의 선정율을 높이기 위하여 전체 신청 연구비의 한도액을 하향 조정하였으나, 최근의 신청율 급증현상을 극복하기에는 여전히 역부족(선정율 22%에 불과)
- 2007년도 특정평가에서는 논문의 질적 평가를 위한 Impact Factor 항목을 반영함

4) 2007년도 추진계획

- 단독연구 과제를 연구비 기준으로 전체의 30%이상 지원
- 다년연구를 신규 지원예산의 20% 이내로 지원
- 국내외 전문학술지(등재(등재후보) 및 SCI급)에 지원 과제당 1.5편 이상의 논문을 발표하도록 성과지표 설정
- 박사급연구원을 비롯한 전임연구인력을 연간 150명 양성 지원
 - 지원과제당 5명 이상의 연구인력 양성(공동연구의 경우)

○ 추진일정

추진일정	추진내용	비고
상반기(공동연구)		
2007. 2	사업공고 및 안내	
3	신청접수	
4 ~ 6	심사(요건/전공/종합)	
6	선정 및 지원	연구개시 : 7. 1
하반기(단독연구)		
2007. 7	사업공고 및 안내	
7	신청접수	
8	심사(요건/전공/종합)	
9 ~ 10	선정 및 지원	연구개시 : 11. 1

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사업명	사업비구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
기초연구과제지원	정 부	16,947	2,340	2,340	2,340	23,967
	민 간					
	계	16,947	2,340	2,340	2,340	23,967

라. 산업자원부

□ 중점 추진 방향

- ◆ 뇌정보처리메카니즘에 기반하여 인간과 같은 시각, 청각, 인지 및 추론, 행동하는 인공두뇌개발을 위한 핵심기반기술 확보
- ◆ DNA Computing 기술 기반의 수퍼지능칩 개발을 통한 차세대 신성장산업으로 육성

○ 인공두뇌(Digital Brain)기본모형 개발을 위한 기반구축

- 보고 듣고 생각하고 행동하는 기능의 인공두뇌 시스템 통합
- 인공두뇌를 훈련시켜 사무실에서 업무를 도와주는 인공비서(업무도우미) 통합 시스템 개발
- 실세계 잡음 하에서의 음원탐지 및 음성인식 기능을 통합한 칩 개발
- 학습에 의한 상황 이해 및 기억증진 기능을 갖는 자아 발전 모듈 개발
- 다양한 뇌기능영상(DT-MRI/fMRI/msMRI) package 개발

○ 질병 진단용 지능형 생물정보처리 시스템 개발

- DNA Computing기술*을 바탕으로 LoC(Lab-on-a-Chip)제작기술을 통합하여 상품화를 위한 진단용 Loc개발
- * DNA 등 생체분자의 대용량 정보저장능력과 분자간의 초병렬적 화학반응을 이용하여 대규모 병렬연산이 가능
- DNA Computing 알고리즘을 활용하여 백혈병 및 심혈관계 질환 진단 등에 폭넓게 응용하는 기술개발

□ 투자 실적 · 계획 총괄표

(단위 : 백만원)

상위사업명	세부사업명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합 계
핵심기술개발 사업	뇌신경정보학 연구사업	정부	23,440	1,791	2,400		27,631
		민간	50				50
		소계	23,490	1,791	2,400		27,681
차세대신기술 개발 사업	슈퍼지능칩 및 응용기술개발	정부	11,740	1,210	1,210	1,210	15,370
		민간	4,400	440	440	450	5,730
		소계	16,140	1,650	1,650	1,660	21,100
합 계		정부	35,180	3,001	3,610	1,210	43,001
		민간	4,450	440	440	450	5,780
		합계	39,630	3,441	4,050	1,660	48,781

뇌신경정보학사업

1) 사업개요

○ 사업목표

- 뇌정보처리 메카니즘에 기반하여 인간과 같이 보고(시각), 듣고(청각), 생각하고(인지추론), 행동하는 인간기능의 지식정보처리시스템(인공두뇌)개발을 위한 핵심기반기술을 확보

○ 주관부처 : 산업자원부

○ 주관기관(책임자) : 한국과학기술원(이수영)

○ 연구기간 : 1998 ~ 계속

○ 연구비 : 총 282.8 억원(정부 282.3억원, 민간 0.5억원)

○ 사업내용

- 인간 시청각 및 인지기능의 과학적 이해 및 공학적 응용모델 개발
- 인공두뇌(Digital Brain) 및 이를 이용한 인공비서(업무도우미) 개발
- 뇌신호 측정기술 개발 및 인지실험 인프라 구축

2) 사업실적 (1998년~2006년까지의 실적 작성)

① 정성적 연구성과

- 인간 청각계를 모방하여 2개의 마이크에 2개의 신호가 반향을 가지고 혼합될 때 각각을 분리해 내는 알고리즘 및 칩(FPGA) 개발
- 인간청각모델에 기반하여 실세계 잡음 하의 음성인식칩 개발
- 인간시각계 망막의 방사형 센서배열을 이용한 시각칩; 넓은 밝기 영역(80dB 이상)의 영상을 얻을 수 있는 시각칩 개발 (미국, 일본 특허 출원 중); 저전력, 저잡음 특성을 가지는 160×120 해상도 시각칩 3종 개발
- 인간의 선택적 주의집중을 모방하여 잡음왜곡 및 중첩 패턴의 인식; 주의집중을 은닉마코프모델(HMM)로 확장

- 인간의 상향식 및 하향식 주의집중의 통합모델을 이용한 얼굴 인식 ; 선택적 움직임 분석을 위한 동적 특이지도로 확장
- 다수 에이전트의 협동행동 모델 개발 ; 대화예제 및 언어학습을 이용한 상황기반 자아성장 대화형 에이전트 개발
- 부스트스트래핑 방식으로 인과관계를 학습하고 확장하는 알고리즘을 개발 ; 인공지능의 일정관리 영역에서 신경망을이용하여 사용자의 발화를 분석하고 사용자의 의도를 파악하는 기술
- 연구전용 고자장(3T) 기능형 자기공명영상(fMRI) 시스템 가동; 기능형 자기공명영상(fMRI) 및 뇌파(EEG)의 동시측정 시스템 구축 ; 근적외선영상(NIRS) 뇌기능 측정시스템 구축
- 조산아(post-conceptional age ; PCA 28주)부터 40주 정상아의 뇌에서 백질(white matter) 신경다발의 형성과정을 세계최초로 영상화 성공
- 신경반응(neuro-feedback) 유도 대뇌 기능 조절의 가능성을 제시함으로써 인간의 인지, 감정, 행동 등 다양한 양식에 관한 연구에 기반을 마련

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
61	23	19	6			563	515 (국외107 /국내408)

※ SCI급 학술지 논문수에 SCI-E에 포함되는 LNCS (Lecture Notes on Computer Science)에 게재된 논문 97편 발표

<연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기술료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
	8	8	30	중국 : 1 아일랜드 : 1	미국 : 1	2

※ 국제협력 실적 기간 : 2006.1.1-2006.12.31

<인력 양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
11	24	스페인 : 2 미국 : 5	미국 : 5 스위스 : 1 영국 : 1	230

※ 인력양성 실적 기간 : 2006.1.1- 2006.12.31

3) 2006년도 평가결과 : 계속 수행

- 기초성격의 연구사업으로 학술지 논문발표 실적이 우수하며, 당초개발목표를 대부분 달성하는 등 양호하나 개발사업비는 삭감 조정됨
- 국제협력을 위한 공동연구, 인력교류, 공동학술회의가 다수 개최되었으며 다수 석박사 학위 배출로 인력양성도 우수한 편임
 - 뇌정보처리에 기반한 인공지능 알고리즘을 계속 발전시켜 우수한 세부과제는 개선할 필요

4) 2007년도 추진계획

- 사업목표
 - 제2세대 인공두뇌 개발 및 인공비서 시스템 개발
 - 감각, 인지 및 행동의 핵심기술 연구
- 연구비 : 총 3,000 백만원 (정부)
- 사업내용
 - 인공두뇌 시스템 통합 (1000단어급 음성인식률 97%, 대화 및 음성 합성 적합율 80%, 인간의 추론 판단과 80% 일치)
 - 잡음 하 음원탐지 및 음성인식 통합 칩 (10dB 잡음 1 meter 앞 화자탐지 3도 이내 및 SNR 20 dB 개선, 고립단어 인식률 95%)
 - * 인식칩의 경우 메모리의 제약으로 컴퓨터에 비해 인식율 저하

- 통합시스템에서 데모환경에서의 얼굴인식/표정인식/입술인식 성능 개선
 - * 50명 얼굴인식률 95%, 5가지 감정인식률 90%, 10가지 입술움직임 인식률 85%
- 점진적 대상 이해 및 기억 능력 증진 기능을 갖는 기계자아 발전 모듈 개발
- 인공비서(업무도우미) 통합 시스템 개발 (인간비서 시간의 50%)
- 뇌기능 영상 시스템 운영 및 뇌기능영상(DT-MRI/fMRI/msMRI) 가시화 package 개발

○ 추진일정

- 2007. 3 : 3단계 3차년도사업 평가
- 2007. 4 : 3단계 4차년도사업 협약체결
- 2007. 4~2008. 3 : 뇌신경정보학 3단계 4차년도 연구 진행

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
뇌신경정보학사업	정부	23,444	1,791.3	2,400		27,635.3
	민간	55.5				55.5
	계	23,499.5	1,791.3	2,400		27,690.8

슈퍼지능칩 및 응용기술개발 (차세대신기술개발사업)

1) 사업개요

○ 사업목표

- 대규모의 병렬연산이 가능한 DNA 컴퓨팅 기술을 기반으로 소형 진단용 LoC를 개발하여 간편하고 신속한 진단할 수 있고 같은 모델을 반도체 칩으로 개발하여 대량생산과 상용화 추진

○ 주관부처 : 산업자원부

○ 주관기관

- 1~2단계 : 인하대학교 슈퍼지능기술 연구소 이종호 소장 (연구책임자)
- 3 단계 : 디지털 지노믹스 윤정호 연구소장 (연구책임자)

○ 연구기간 : 2000.12 ~ 2010.8 (9년 10월)

○ 연구비 : 총 211억원(정부 154억원, 민간 57억원)

○ 사업내용

- DNA Computing기반 백혈병, 약물대사유전자, 심혈관질환 진단용 LoC
- LoC 구동용 software 개발
- LoC 검출용 software 개발
- LoC 결과 분석용 software 개발
- DNA Computing 연산모델 개발
- DNA Computing기반 실리콘 하드웨어 개발

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

- 고장 복구 가능한 회로의 진화 기법 개발
(2000, IEICE Trans., Vol. E83-A)
- 중분화 신경망의 checkers strategy 진화 기법 개발
(2002, LNCS, Vol. 2417)

- 셀룰라 오토마타 기반 신경망 제어기의 진화기법 개발
(2005, Journal of the 3D Images, Vol. 16)
- DNA 마이크로어레이의 염색체 발현 양상의 데이터 마이닝 기법 개발(2003, Journal of Software Eng. and Knowledge Eng.)
- 대규모 확장이 가능한 범용 신경망 연산기 개발
(2003, 전자공학회 논문지 제 40권 CI편 6호)
- Concurrent Support Vector Machine Processor for Disease Diagnosis (2004, ICONIP)
- Using Reconfigurable Architecture-Based Intrinsic Incremental Evolution to Evolve a Character Classification System (LNAI 3801, CIS)
- 수퍼지능칩 및 진화형 재구성칩 개발 (2006)
- LoC를 이용한 질병진단 시연 (2006)

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과(2003. 9~2006. 8)>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
24	12					108	152

<연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기 술 료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
		1	1,335	1		2

<인력 양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
22	49	27		

3) 2006년도 평가결과 : 계속 수행

- 세부과제간 상관관계가 매우 크므로 기술교류확대를 통해 시너지효과를 확대할 필요가 있으므로 전체과제의 지향목표와 부합하도록 총괄책임자의 지속적인 조정노력 필요
- 당해목표는 적정히 달성되었다고 사료되나 DNAC 기반 Platform 특허확보 목표를 특허 맵 작성 단계부터 Action item을 구체적으로 명시하여, 원천 특허 확보 계획을 더 명확히 할 필요가 있음

4) 2007년도 추진계획

- 사업목표
 - 백혈병,약물대사유전자, 심혈관계 진단용 LoC 1차 시작품 제작
 - 1차 시작품 구동 및 검출용 software
 - 질병 진단을 위한 DNA 컴퓨팅 모델 확장
 - 전기적 검출 array형 LoC 기초 공정 확립 및 정성분석
 - 실리콘 DNAC 프로세서 구조설계 및 시뮬레이션
- 연구비 : 1,629백만원(정부+민간)
- 사업내용
 - 전기적 검출 LoC를 이용하여 백혈병, 약물대사 유전자 및 심혈관계 질환의 진단이 정성적으로 이루어지는 기술을 개발
 - 2단계에서 개발한 DNA Computing 알고리즘을 백혈병 및 심혈관계 질환 진단에 응용
- 추진일정
 - 2007. 7. : 3단계 사업 중간평가
 - 2007. 9. : 3단계 사업 협약체결
 - 2007. 9~2008. 8 : 3단계 2차년도 연구 진행

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
수퍼지능칩 및 응용기술개발	정 부	11,742	1,213	1,213	1,210	15,380
	민 간	4,399	445	445	458	5,747
	계	16,141	1,658	1,658	1,668	21,127

마. 정부출연기관

□ 중점 추진방향

○ 기초기술연구회(한국과학기술연구원)

- Chemoinformatics 연구
 - 뇌질환 치료제 개발을 위한 신규 표적단백질 발굴, 뇌질환 조절 물질 탐색 및 뇌질환 조절물질 효능평가 연구
- 복합 기술을 이용한 뇌 기능 연구
 - 유전자 변이 생쥐 제작, 의식·무의식·학습·기억, 수면조절 등 인지기능 및 인지기능 분석기술 개발

○ 공공기술연구회(한국표준과학연구원)

- 생체신호 측정 및 분석기술개발(전문연구사업)
 - 뇌기능 검사 및 뇌질환 정밀 진단에 활용할 300채널 벡터 뇌자도 측정장치를 개발하고 이를 활용하여 뇌기능을 연구할 수 있는 분석 기술을 개발

○ 산업기술연구회(한국화학연구원)

- 뇌질환 관련 GPCR(G-Protein Coupled Receptor) 조절물질 탐색연구
- GPCR(G-Protein Coupled Receptor) 조절물질 합성연구, 스크리닝 기반기술 확립

□ 투자 실적·계획 총괄표

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업기간	2006실적	2007계획	주관기관
· Chemoinformatics 연구	2002. 1 ~ 2012.12	4,300	5,000	한국과학기술연구원
· 복합기술을 이용한 뇌 기능 연구	2005.11 ~ 2015. 12	1,690	2,000	한국과학기술연구원
· 생체신호측정 및 분석기술 개발(전문연구사업)	2005.12 ~ 2014.12	1,000	1,650	한국표준과학연구원
· 생체화학분자개발사업	2003. 1 ~ 2005.12	1,140 (460)	1,070	한국화학연구원
합 계		8,130 (460)	9,720	

1) 사업개요

○ 사업목표

- 첨단 생물학적 방법을 이용하여 뇌질환 치료제의 신규 표적 발굴
- 신규 표적을 대상으로 하여 신약개발의 모델시스템 구축
- 칼슘채널의 유전자 변이생쥐를 이용하여 뇌질환 발병기전 연구

○ 주관부처 : 기초기술연구회 한국과학기술연구원

○ 주관기관(책임자) : 한국과학기술연구원(신희섭)

○ 총연구비 : 50억원

○ 사업내용 : 파이프라인 개념의 신규 뇌질환 표적 발굴 및 통증 조절 기능이 검증된 칼슘채널에 대한 조절물질 개발 연구

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

- RGS와 G단백질 복합체 구조 2종 최적화, 1종 진행 중 (2006, Protein & Peptide Letts.)
- 공격성 조절 N-type $\alpha 1B$, 학습, 기억 조절 베타3 유전자 적중 생쥐 제조 및 기능 분석, 관련 특허 확보 (2006, Genes Brain and Behavior)
- hERG, CYP 통과 화합물 통증조절 선도물질 8종 확보 (2006, BMC)
- Ischemia 및 통증에 관한 분자생물학적 기전 규명 정보 제공
- T-type 칼슘채널에 작용하는 화합물의 구조 최적화를 통한 lead 화합물 도출
- $\alpha 1G$ 유전자가 통증조절 유전자임을 규명
- Cell based T-형 칼슘채널 억제제 검색법 개발
- KIST Chemical DB와 Target Protein Structure DB를 사용한 최적화된 스코어 함수도출

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
9	2	5	2			24	

<연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기술료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
				미국 : 1		

<인력 양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
2	6			147

3) 2006년도 평가결과(Meta 평가 및 피드백 강화)

○ 2006년 자체평가

- 다양한 물질들의 효능을 검색할 수 있는 시스템의 설정은 매우 적절하며 달성가능성이 높음
- 최종목표 달성을 위한 독창적 연구 방법의 개발과 연구추진 속도의 가속화 방안이 요구됨
- 논문 및 학회 발표 등의 성과는 우수하나 이후 성과 관리(특허, 라이선싱) 등의 기준 마련이 요구됨.
- 팀의 역할분담이 잘되어 있으며 외부위탁기관과의 협력관계도 적절함
- 차기년도 계획은 새로이 짜임새 있게 재구성 될 것으로 기대됨

4) 2007년도 추진 계획

○ 사업목표

- 뇌질환 치료제의 신규 표적 발굴
 - 파이프라인 개념으로 NCX, RGS, RAGE, MMP3, BH4 등에 대한 뇌질환 치료제 표적으로서의 검증 연구
- 통증 및 T-type 연구
 - T-type 칼슘채널 조절제의 후보물질 도출
- 뇌질환 치료제의 신규 표적 및 후보물질 도출
 - 첨단 생물학적 방법을 이용한 뇌 질환 치료제의 신규 표적 발굴
 - 뇌질환 조절물질 탐색 발굴
 - N-타입 칼슘채널 $\alpha 1B$ 변이생쥐의 공격성행동 발병기전 규명

○ 연구비 : 40억원

○ 사업내용

- 유전자 결손 생쥐 RGS4, RGS11와 Alpha-1A (tetracycline inducible)의 분석
- 유전자 결손 생쥐 개발: RGS7, GABAA $\alpha 4$ subunit cre mouse, Nuclear PLCb1, Alpha-1A conditional Floxed mouse
- T-type $\alpha 1G$ 유전자 결손 생쥐를 이용하여 대뇌 피질과 시상핵에서 무의식 상태 전환 메커니즘과 Spindle Oscillation의 연관성규명
- PLCb1, PLCb4 돌연변이 생쥐를 이용 새로운 통증 억제제 개발의 표적제시
- PLCb1, PLCb4, $\alpha 1G$ 돌연변이 생쥐를 이용 PAG에서의 새로운 통증 기작 규명.
- hIL2-GFP유전자 변형 동물사용 시냅스신호전달에서 성아교세포의 기능 규명
- RGS대상 조절 물질 탐색
- RGS/G-protein 복합체 구조 이용 조절 물질 설계
- QSAR을 통한 hit 화합물의 구조 최적화: 도출된 유효구조들의 QSAR 연구와 pharmacophore 연구로 선택성 및 효능이 우수한 T-type Ca^{2+} channel blocker 선도물질 도출

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
Chemoinformatics 연구	정 부	20,600	4,300	5,000	15,000	44,900
	민 간					
	계	20,600	4,300	5,000	15,000	44,900

복합 기술을 이용한 뇌 기능 연구

1) 사업개요

- 사업목표 : 복합기술적인 뇌 연구기반 구축, 이를 통한 뇌기능작용 기전 규명, 뇌질환 치료제 개발 및 최첨단 뇌기능분석 기술개발
- 주관부처 : 기초기술연구회 한국과학기술연구원
- 주관기관(책임자) : 한국과학기술연구원 (신희섭)
- 연구비 : 총 17억원
- 사업내용
 - 유전자 변이 생쥐를 이용하여 인지, 학습, 기억, 감각등 다양한 뇌기능의 작용기전 규명
 - 뇌 기능 조절 약물 개발의 표적 도출
 - 뇌 기능 분석기술 개발

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

<학술적 연구성과>

- 신규 뇌질환관련 유전자의 기능 규명
- 유전자 결손 생쥐를 이용하여 대뇌 피질과 시상핵에서 의식/무의식 및 수면/각성 상태 조절 메커니즘 규명.
- 유전자 결손 생쥐를 통하여 학습과 기억에 관계 규명
- 시상의 RT, 시상의 TC 그리고 대뇌의 통증 경로의 상호 연계를 밝힘
- 성아교세포 기능연구를 위한 유전자 변형 동물모델 개발
- alpha 1G T-type Ca^{2+} channel의 수면연관 논문발표(2005, PNAS)

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 게재 논문수
출원	등록	출원	등록				
1					2	7	

<인력 양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
				39

3) 2006년도 평가결과(Meta 평가 및 피드백 강화)

○ 2006 자체평가

- 독창적 연구 성과가 가시화 되고 있으나 성과의 질적 우수성이 집중적으로 추구되어야 할 것임
- 연구진의 우수성에 의거 center of excellency 로서 단계 및 최종목표 달성 가능성이 높다고 평가함
- 매우 독창적이고 우수한 연구 주제를 선택하여 우수한 연구결과를 도출할 가능성이 매우 큼
- 신경 과학 센터의 향후 비전과 목표를 국가 뇌 연구 관련 계획과 연계하는 것이 필요함

4) 2007년도 추진계획

○ 사업목표

- 유전자 변이 생쥐 제작
 - RGS7, RGS11 유전자 적중 생쥐 개발
 - RNA 간섭현상을 이용한 뇌기능 분석 연구

- 인지 기능 연구 (의식/무의식, 학습/기억 및 수면조절)
 - 의식/무의식 상태 조절에 관한 연구
 - 수면/각성 상태 조절에 관한 연구
 - 간질 관련 연구
 - 인지기능 분석 기술 개발
 - 생체 뇌신호 전기 자극/추출을 위한 Wired type의 초정밀 전극 이동 시스템 구성요소 제작 및 검증, 시작품 제작
 - EEG를 기초로한 brain mapping system 개발
- 연구비 : 20억원
- 사업내용

<연구개발>

- 유전자 변이 생쥐 제작
 - RGS4, 7,11 유전자 적중 생쥐 개발
 - RNA 간섭현상 (RNAi)을 이용한 뇌기능 분석연구
- 인지 기능 연구 (의식/무의식, 학습/기억 및 수면조절)
 - T-타입 칼슘 채널 $\alpha 1H$ 와 $\alpha 1I$: 압상스 간질 유도 약물(GABA성 길항제, 효능제) 투여 후 EEG 간질과 및 간질 행동 관찰, 측정 및 분석을 통한 의식 조절에 관한 데이터 베이스 구축
 - T-타입 칼슘 채널 유전자 적중 생쥐들과, P/Q-타입 유전자 적중 생쥐들을 이용한 인지행동기능 검사
 - T-타입 칼슘 채널 $\alpha 1H$ 와 $\alpha 1I$: 24시간 수면/각성 행동 주기 관찰 연구 및 수면 관련 EEG 측정 및 분석을 통한 수면 조절에 관한 데이터 베이스 구축
- 인지기능 분석 기술 개발
 - 생체 뇌신호 전기 자극/추출을 위한 Wired type의 초정밀 전극 이동 시스템 구성요소의 개별실험을 통한 시스템 검증
 - 생체 뇌신호 전기 자극/추출을 위한 Wired type의 시작품 제작
 - EEG를 기초로 한 brain mapping system 개발

<협력연구>

- 원내의 타연구센터와의 협력을 추진하며 파스퇴르연구소 및 Micro PET system을 보유한 현대아산병원과의 협력을 강화해 나갈 예정임
- NYU (NewYork University) Medical Center / Department of Physiology and Neuroscience : single-recording microprobes, multiple-recording microprobes, ionic-concentration- dependent imaging techniques에서부터 computer-based mathematical models 과 같은 최첨단의 연구 기술과 시설을 갖추고 있음. 이외에도 인간에게도 적용될 수 있는 noninvasive magnetoencephalography와 같은 주요 연구 인프라 보유기관으로 인지수준 조절에 있어서의 칼슘채널의 기능에 관한 연구가 이루어질 예정
- Brookhaven National Laboratory (BNL) at Upton, New York
 - 유전자 적중 생쥐를 이용하여 BNL의 CTN과의 협력연구를 통하여 깨어있는 동물을 이용한 imaging 연구를 통해 뇌질환 및 기능에 관한 연구를 유전자, 세포 수준과 더불어 개체 수준까지 병렬적으로 규명할 수 있는 발판 마련예정
- Institute of Medicine, Juelich (Helmholtz Foundation Lab), Germany
 - 뇌신경계의 Molecular Imaging 분야의 선두 주자로서 Director인 Prof. Dr. K. Zilles는 특히 Receptor imaging/quantification에 대한 관심을 가지고 있으며, KIST가 생산한 knock-out생쥐를 바탕으로 공동연구 수행 예정

5) 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

사 업 명	사업비 구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
복합 기술을 이용한 뇌기능 연구	정부		1,690	2,000	2,000	5,690
	민간					
	계		1,690	2,000	2,000	5,690

생체신호 측정 및 분석기술 개발 (전문연구사업)

1) 사업개요

- 사업목표 : 300채널 벡터뇌자도 장치 및 뇌기능 매핑기술 개발
- 주관부처 : 공공기술연구회
- 주관기관(책임자) : 한국표준과학연구원 (박용기)
- 연구비 : 총 150억원 (정부)
- 사업내용 : 뇌기능 검사 및 뇌질환 정밀 진단에 활용할 300채널 벡터뇌자도 측정장치를 개발하고 이를 활용하여 뇌기능을 연구할 수 있는 분석 기술을 개발
- 연구기간 : 2005. 12. 1~2014. 12. 31 (9년 1개월)

2) 사업실적(사업개시~2006년까지의 실적 작성)

- 연구기간 : 2005. 12~2006. 12
- 연구비 : 총 1,750백만원(정부)
- 주요성과 (뇌자도 부분)

① 정성적 연구성과

- 뇌자도 측정기술 개발
 - 헬멧형 150 채널 자력계 센서 시스템 개발

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			기술이전	
국내		국외		국내	국외	SCI	건수	기술료 (백만원)
출원	등록	출원	등록					
3	1	2			1	1		

<연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기술료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류명		국제학술 회의개최 (건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
		1	300*			

※ 국립대만대학과 헬멧형 뇌자도장치 설치사업 체결 (2006.12.1- 2009.11.30)

3) 2007년도 계획

- 사업목표
 - 헬멧형 듀아 개발
 - 헬멧형 뇌자도 시스템의 자장매핑 기술 개발
- 연구비 : 15억원
- 사업내용
 - 자기잡음 소거 기능을 갖는 미분계방식 자기장 검출코일 개발
 - 헬멧형 듀아 제작 및 120채널 미분계 장치 제작
 - 뇌 전체의 자기장 매핑

4) 투자계획

(단위 : 백만원)

구 분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
정 부	750	1,000	1,650	11,600	15,000
민 간					
계	750	1,000	1,650	11,600	15,000

생체화학분자연구사업 (기본 연구사업)

1) 사업개요

- 사업목표: 치매치료제 후보물질로 신경세포 손상을 야기하는 베타-아밀로이드(A β) 단백질의 생성 및 섬유화 억제제, 퇴화된 신호전달기능을 증진하는 acetylcholinesterase inhibitor의 개발; GPCR 계열5-HT₆ 수용체 선택적 길항제 개발로 정신분열증(Schizophrenia), 알츠하이머, 우울증(Depression), 불안증(Anxiety) 등 중추신경계 정신 질환 치료 후보물질 도출
- 주관부처 : 과학기술부
- 주관기관(책임자) : 한국화학연구원(임희종/성철민)
- 연구비 : 총 10.7억원(정부)
- 사업내용
 - 치매관련 단백질의 기능 조절물질 개발 및 선도물질의 최적화

2) 사업실적

① 정성적 연구성과

- 약리활성이 우수한 β -secretase inhibitor 개발(IC₅₀ < 1 μ M)
- 약리활성 및 선택성이 우수한 galantamine 유도체 합성
- HTS 및 화합물 다양성의 확보 이를 활용하여 5-HT₆ 수용체에 대한 약효검색 및 최적화를 수행
- 정신질환치료용 전임상 후보 화합물 1개이상 개발, 국제 특허 획득 및 라이선싱 추진

② 정량적 연구성과

<과학기술 학술적 연구성과>

특 허(건수)				논 문(건수)			
국내		국외		IF 20 이상 학술지 논문수	IF 10 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	비 SCI급 학술지 논문수
출원	등록	출원	등록				
8	2					1	

<연구성과 활용 및 국제협력>

산업지원		기술료		국제협력		
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	건수	금액 (백만원)	인력교류(명)		국제학술회의 개최(건수)
				해외연구자 유치	국내연구자 파견	
				인도 : 1		

<인력 양성>

학위배출(명)		연수지원(명)		연구과제 참여 인력 (명)
박사	석사	단기 (3개월이내)	장기	
				19

3) 2006년도 평가결과

○ 연구개발

- 기존 화합물과 비교하여 새로운 구조의 저해제를 확보하였으나 활성의 우수성이 적음
- 임상수준에 있는 화합물을 다수 확보하고 있어 Compound Evaluation이 조속히 set up 되어야 함
- 치매환자가 증가 추세이므로 과제가 성공한다면 파급효과는 큼

4) 2007년도 추진계획

○ 사업목표

- 베타-아밀로이드(A β) 단백질의 생성을 억제하는 Alzheimer-Type Dementia 약물 치료 후보물질

○ 연구비 : 총 10.7억원

○ 사업내용

- 베타-아밀로이드(A β)의 합성 저해제 발굴 및 최적화를 통한 Alzheimer-Type Dementia(치매)약물 치료제 개발
- 분자 모델링을 활용한 β -secretase의 3차 구조 연구 및 신규물질 design 및 합성

○ 추진일정

일련 번호	연구내용	추진 일정 (월)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	정보검색; DB 및 문헌조사												
2	분자설계; hit 화합물구조분석, Pharmacophore분석, 신규골격연구												
3	의약화학; 신규 모핵 디자인 (3개 모핵) 및 합성법연구 대조 화합물 연구												
4	in vitro, in vivo 약효검색 실험방법 확립억제효과(% inhibition, IC50)												
5	hit 화합물 검증; 농도의존성, 구조-활성 신규 골격의 유효성확인												

□ 투자실적 및 계획 총괄

○ 총괄

(단위 : 백만원)

상위사업명	세부사업명	사업비 구분	2005년 이전	2006년	2007년	2008년 이후	합계
기본연구사업	생체화학분 자연구사업	정부	2,450	1,140	1,070	1,200	5,860
		민간	1,380	460		600	2,440
		계	3,830	1,600	1,070	1,800	8,300