

2000년도 뇌연구촉진시행계획

2000. 2

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



世界銀行年報

五〇七



世界銀行年報
一九七〇年
世界銀行
華盛頓
一九七〇年

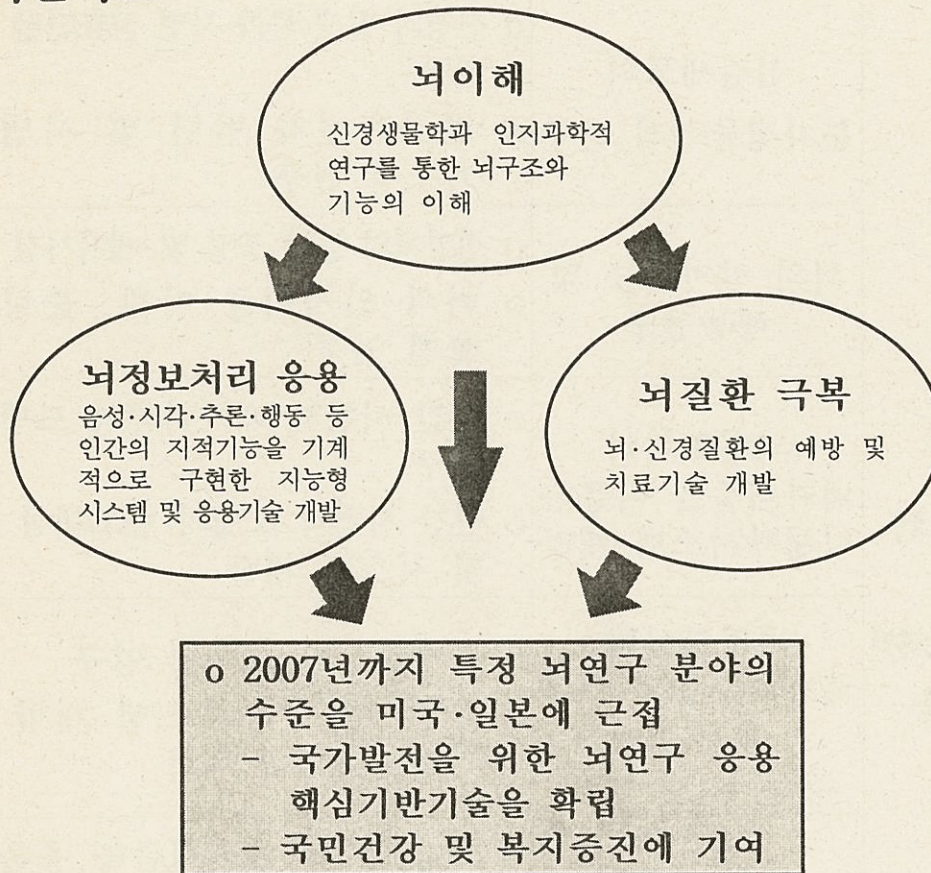


목 차

제1장 뇌연구촉진기본계획 개요	1
1. 기본목표	1
2. 사업기간	1
3. 단계별 목표	1
4. 중점 연구개발 내용 및 핵심과제	2
5. 연구개발 추진체계	3
6. 투자계획	4
7. 추진경과	4
제2장 국내·외 뇌연구 동향	5
1. 분야별 주요 연구동향	5
2. 뇌관련 시장동향	6
3. 국가별 최근 연구동향	7
제3장 2000년도 뇌연구촉진시행계획	9
1. 중점 추진방향	9
2. 부처별 추진계획	10
가. 과학기술부	10
나. 보건복지부	13
다. 교육부	15
라. 산업자원부	17
마. 정보통신부	18
3. 뇌연구 투자계획 총괄표	20
별첨 : 약어 및 용어해설	21

제1장 뇌연구촉진기본계획 개요

1. 기본목표



2. 사업기간 : 1998 ~ 2007(10년간)

3. 단계별 목표

제1단계
(1998-2000)

- 뇌연구의 핵심기초기술 확보
 - 뇌에 관한 기본적 이해 및 뇌정보처리에 기반한 지능정보처리 기반기술 확립

제2단계
(2001-2003)

- 뇌연구 기반의 확장 및 응용기반기술 확보
 - 뇌질환 치료제의 개발과 뇌정보처리를 모방한 지능시스템 및 응용기술 확보

제3단계
(2004-2007)

- 뇌연구의 실세계 응용 및 선진화
 - 치매 치료, 뇌정보처리 등 특정 뇌연구분야에서 세계적 선두 그룹 근접 및 고부가가치 수출전략 산업화

4. 중점 연구개발 내용 및 핵심과제

분야	중점 연구개발 내용	핵심 연구개발 과제
뇌이해 및 뇌정보처리 응용	신경세포의 분자생물학적 연구	○ 신경의 발생·분화·사멸 신호전달 기능 연구 ○ 신경유전자 발현 및 시냅스 가소성 연구
	뇌의 인지기능 및 행동연구	○ 신경계의 통합 조절 및 제어기전 연구 ○ 뇌의 인지기능 이해, 분석 및 모델 연구
	뇌정보처리 메카니즘을 이용한 시청각시스템 개발	○ 인간 시청각 메카니즘의 모델링 연구 ○ 인간 시청각 모델의 반도체칩 구현 및 시스템 개발
	뇌정보처리 메카니즘을 이용한 추론 및 행동시스템 개발	○ 신경회로망 모델링 연구 ○ 추론 및 행동시스템 개발 및 신경회로망칩 개발
	뇌정보처리 메카니즘의 응용시스템 연구	○ 뇌정보처리 메카니즘을 응용한 패턴인식기술 개발 ○ 신경회로망에 기반한 유저인터페이스 기술 개발 ○ 뇌정보처리에 기반한 정보통신 기술 개발 ○ 뇌정보처리에 기반한 지능 응용 시스템 개발
뇌질환 극복	뇌·신경질환의 검색 및 병인 메카니즘 연구	○ 뇌·신경질환의 병인메카니즘 연구 ○ 뇌·신경질환의 예방, 검색, 진단 및 치료기술 개발
	뇌·신경질환 치료제 개발	○ 뇌·신경질환 예방약 및 치료제 개발 ○ 뇌·신경질환 관련 약물 오남용 연구

5. 연구개발 추진체제

가. 기본 추진방향

- 정부는 관련 부처간 협력을 통한 범부처적 뇌연구촉진기본계획을 수립하며, 과학기술부가 이를 종합 조정
- 국가차원의 뇌연구개발 지원체제 확립과 산·학·연의 뇌연구개발 연구망을 상호 연결하는 제도적 장치 설치
- 뇌연구촉진심의회를 구성하여, 기본계획의 수립·변경과 이에 따른 주요 정책의 수립 및 조정을 수행
- 뇌연구실무추진위원회를 구성하여, 뇌연구촉진심의회에 상정할 안건의 작성 및 심의회에서 위임한 업무를 처리
- 민간의 연구참여 여건이 성숙될 것으로 예상되는 3단계부터 산·학·연 콘소시움을 구성
- 뇌연구 전담기관의 설립을 3단계에서 검토

나. 부처별 역할(뇌연구촉진법 제14조)

과학기술부

- 연구개발사업 주관 및 부처간 정책조정
- 기본계획의 수립과 시행계획 수립의 지원 및 조정
- 뇌 관련 기초기술 및 첨단기술의 개발
- 유용한 연구결과의 이용 및 보전을 위한 연구의 지원

보건복지부

- 뇌의약학 분야의 주관부처
- 보건·의료 등에 관련되는 뇌의약학 연구와 그 결과의 응용기술 개발 및 산업화 촉진

교육부

- 학제간 교육프로그램 신설 및 지원을 통한 뇌연구분야의 전문인력 양성
- 뇌과학 기초분야의 연구지원

산업자원부

- 뇌연구 결과를 생산 및 산업공정에 효율적으로 응용하기 위한 응용기술의 개발 및 산업화 촉진

정보통신부

- 뇌연구 결과의 정보·통신분야에의 응용기술 개발 및 산업화 촉진

6. 투자계획

- 10년간 총 3,763억원 투자 예정
 - 과학기술부 등 5개 관계부처 : 2,643억원
 - 민간 : 1,120억원

7. 추진 경과

- 뇌과학연구 전담기관을 설립하여 뇌연구의 집중화 및 효율적 추진을 위한 기반 구축
 - 과학기술부 : KAIST 뇌과학연구센터(1997년)
 - 보건복지부 : 국립보건원 뇌의약학연구센터(1998년)
- 1998년 뇌연구촉진법을 제정하여 국내 뇌연구를 위한 정부의 체계적 지원근거 마련
 - 뇌연구촉진심의회(위원장:과학기술부장관)를 구성하고 뇌연구촉진기본계획 수립('99. 7)
- 중점국가연구개발사업으로 뇌과학연구사업 및 뇌의약학 연구사업 추진('98~2007)
 - 교육부·산업자원부·정보통신부는 기존 연구개발사업을 활용하여 추진
- 1998년 한국뇌학회를 창립하여 뇌연구자 상호간 정보교환과 공동연구의 장을 마련
- 신경회로망 기법을 도입한 상품의 출현
 - 「푸른기술」은 위조지폐감식기를 개발하여 시판 중(5년간 655억원의 수입대체 및 수출 기대)
 - 「한국엑시스」는 음성인식 기능을 내장한 장난감 개발

제2장 국내·외 뇌연구 동향

1. 분야별 주요 연구동향

가. 뇌이해 분야

- fMRI 등 발전된 기기를 이용한 뇌구조 및 기능의 이해 증진
 - 시각·청각 정보에 대한 뇌의 반응현상 연구
 - 뇌의 각 영역의 기능에 대한 뇌지도 작성을 추진
- 신경전달 및 노화의 메카니즘 규명 진전
 - 새로운 시냅스 단백질이 계속 발견되고 그 기능이 규명
 - 뇌세포의 생성과 사멸에 대한 연구는 뇌질환치료의 단서 제공

나. 뇌정보처리 분야

- 인간다운 사고와 추론에 대한 관심 증가
 - 뇌파로 작동하는 컴퓨터(1998, 미국)
 - 스스로 판단하고 반응하는 인공 애완물(1999, 일본)
 - 인간의 뇌신경망을 모방한 컴퓨터 알고리즘 개발(1999, 미국)
- 인간신체의 일부 기능을 보조하는 장치의 개발 증가
 - 청각신경과 직접 연결하는 인공귀의 언어인식능력을 약 80%까지 개선(1999, 미국·호주)
 - 장님이 큰 글씨와 물체를 식별할 수 있는 인공 눈 개발(2000, 미국)

다. 뇌의약학 분야

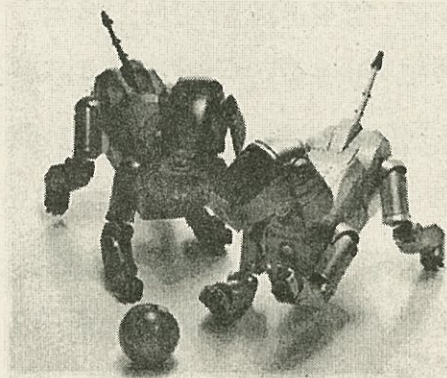
- 뇌질환과 정신병의 발병원인 연구 및 치료제 개발
 - 미국 : 노바티스사의 「엑셀론」, '98년 FDA 승인
 - 일본 : 에자이사의 「아리셉트」, '99년 FDA 승인
 - 우리나라 : 생약을 이용한 뇌질환 치료제 개발 추진
- 전자회로와 신경세포를 연결하는 신경칩 기술의 개발 추진

2. 뇌관련 시장동향

가. 현황

○ 인공지능 시스템의 상업화 시도

- 100불 수준의 실세계 회화인식 소프트웨어 및 음성타자기 개발(Dragon System, IBM, L&H 등)
- NEC는 음성인식칩 생산에서 1999년에 150억엔의 매출을 달성하고 2000년에는 450억엔의 매출을 예상하여 생산시설 증설 추진
- 필기체 인식을 통한 컴퓨터 입력 시스템이 휴대용 컴퓨터에 본격 채용
- 소니(Sony)사의 인공 애완동물 Aibo는 약 3,000불의 고가임에도 불구하고 한정판매분 15,000대의 인터넷 주문이 완료되는 대성공 시현



○ 뇌질환의 병인 규명 및 치료제 개발

- 뇌의 기능적 지도 및 유전자 지도를 활용한 뇌질환 진단기술 및 진단키트의 개발
- 최근 개발·시판된 치매치료제는 연간 약 180억불의 매출액 기록

나. 전망

- CNN 방송은 「The Next Millenium: Now What?」에서 조만간 인공지능을 장착한 로봇·전자오븐·청소기 등이 사용자를 가사로부터 해방시키며, 외국어와 고대어 자동번역 장치가 개발될 것으로 전망
- 저명한 미래학자인 Kurzweil은 그의 저서 「The Age of Spiritual Machines, 1999」에서 “2019년이면 인간의 능력에 버금가는 천불짜리 컴퓨터가 나온다”고 인공지능의 일반화를 예측

3. 국가별 최근 뇌연구 동향

가. 미국

- 국립보건원(NIH)은 1990. 1월 의회가 선언한 「Decade of the Brain」을 실천하기 위해 뇌연구에 대규모 연구비 투자

연 도	1998년도	1999년도	2000년도
투자액	27억불	31억불	32억불

- 과학재단(NSF)은 2000년도 예산신청에서 주요항목 8개중 학습·기억·사고 등 뇌관련 3개 항목의 중요성 천명
- 신경과학과 정보과학의 학제적 연구의 중요성 인식
 - 과학재단은 「학습 및 지능 시스템(Learning and Intelligent Systems)」을, 국립보건원은 「2단계 인간두뇌과제(The Human Brain Project)」를 시작
- 생명과 정보의 접합에 대한 연구 및 산업화 시도
 - 생물체처럼 스스로 생각하고 외부에 반응하는 바이오컴퓨터 개발 및 생물체와 컴퓨터의 결합 추진(오리건 대학 신경과학 연구소)

나. 일본

- 과기청은 이화학연구소 소속 뇌과학종합연구소에 연간 약 100억엔을 투자하여 뇌의 이해·보호·창조 연구를 추진

연 도	1998년도	1999년도	2000년도
투자액	75억엔	88억엔	112억엔

- 뇌과학과 뇌공학의 연구자를 2개 연구실에 겸직발령하여 학제적 연구의 활성화 도모 추진
- 문부성은 뇌과학종합연구소 연구비 총액 수준의 연구비를 대학의 뇌연구 분야에 지원
- 민간기업은 신경회로망칩의 개발에 적극적 투자
 - NTT : 초고속 신경회로망 칩과 영상처리 시스템 개발 (초당 수백 장의 진단용 의료영상 처리)
 - 히타치: 영상·음성 감지부와 신호처리부의 집적화 기술개발 (음성인식, 자동번역 등)
 - 후지쯔: 물체의 윤곽을 고속으로 인식하는 시각칩 개발 (자동차 추돌사고 방지 시스템 등)
 - NEC: 말하는 심부름꾼 로봇 개발(영상과 음성 인식/합성)

다. 프랑스

- 과학기술조정위원회는 정부지원 연구의 우선 순위에서 “살아 있는 것의 과학(게놈, 약품학, 뇌연구 등)”을 1 순위로 발표
 - 1999/2000년도에 뇌연구를 포함한 생명과학분야에 총 4억프랑 투자

라. 유럽 등

- OECD 거대과학포럼(Mega Science Forum)은 신경정보학 연구의 촉진과 범국가적 공동연구의 필요성을 제안(1999년 1월 신경정보학 소위원회)
- 덴마크는 국립덴마크기술대학에 신경정보학연구센터 설립
- 이스라엘은 뇌연구를 주요 국가사업으로 정하고 Weizmann Institute of Science 등에서 활발하게 연구 중

제3장 2000년도 뇌연구촉진시행계획

1. 중점 추진방향

- 1단계 사업('98~2000)의 마무리 및 2단계 사업 기획 추진
 - 1단계 연구결과를 분석·평가하여 2단계 사업에 반영
 - 우수 연구자에게는 후속연구지원·연구비증액 등 인센티브 부여
 - 2단계 사업 기획은 관계부처의 협조 하에 과학기술부가 주관하여 추진(2000. 3 ~ 2000. 5)
 - 2단계 연구목표는 구체적이고 명확하게 설정
 - 1단계 투자실적과 실현가능성을 고려하여 총 투자계획 조정
- 부처간·뇌연구사업단간 협력체제 강화
 - 뇌연구실무자협의회를 매 분기별로 개최
 - 관계부처의 뇌연구 담당실무자와 연구책임자들로 구성
 - 부처별 뇌연구 추진현황과 2단계 뇌연구사업 기획안 검토
 - 뇌연구 총괄 홈페이지를 구축하여 뇌과학자간 사이버토론과 정보교환의 장 마련
- 뇌연구 사업 운영체제 개선
 - 현재 사업단이 구성된 과학기술부, 보건복지부는 사업단장의 책임과 권한을 강화
 - 세부과제별 연구내용의 조정과 연구비 배분에 일차적으로 사업단장의 의견을 우선 반영
 - 아직 별도의 뇌연구 사업이 없는 부처는 신설 검토
- 뇌연구 국제협력 증진
 - 일본 RIKEN 뇌과학연구센터와 「뇌정보처리의 모델 및 구현」 분야에서 공동연구를 추진하고 연구원 2명 파견(2000.4)
 - 미국 NIH의 「Human Brain Project」 참여대학과 협력 추진
 - 뇌기능 지도 작성용 S/W 및 실험결과 상호 교환

2. 부처별 추진계획

가. 과학기술부 (뇌과학연구 주관)

1) 사업개요

- 사업명 : 국가중점 뇌과학연구사업
- 주관연구기관 : 뇌과학연구사업단(KAIST 이수영)
- 총연구기간 : '98년 ~ 2007년
- 총연구비 : 750억원
- 최종목표 : 2007년까지 특정 뇌연구 분야의 수준을 미국·일본에 근접시키고 뇌연구응용 핵심기반기술을 확립
- 사업내용
 - 뇌의 이해 : 신경생물학과 인지과학적 연구를 통하여 뇌의 구조와 기능을 이해
 - 뇌정보처리 응용 : 음성·시각·추론 및 행동 등 인간의 지적 기능을 기계적으로 구현한 지능형 시스템 및 응용기술 개발
 - 주요 연구과제
 - 뇌정보처리에 기반한 인공 시청각 시스템 연구
 - 신경세포의 분자세포생물학적 연구
 - 뇌의 인지기능 연구
 - 생식소 스테로이드에 의한 뇌발생과 분화 조절 메카니즘 연구
 - 뇌의 기능적 연결성 연구
 - 뇌의 자율적응방식을 모방한 연산제어
 - 뇌신경 장애개선을 위한 요소기술 연구

2) 사업 추진 실적

○ 연구비 투자 실적 : 99.9억원

(단위:억원)

구 분	'98	'99	계
과기부	49.5	50	99.5
민 간	0.2	0.2	0.4
계	49.7	50.2	99.9

- 뇌의약학 분야에 '98년 5억원, '99년 9억원 등 총 14억원을 보건복지부를 통하여 별도 지원

○ 주요 성과

- 새로운 시냅스 단백질 발견 및 특성 규명 :
시냅스 단백질 Shank가 NMDA receptor와 mGluR 복합체를 형성하는데 관여하고, 이들을 세포골격 단백질인 Actin에 연결시키는데 관여함을 규명(Neuron지 게재)
- 시청각-운동 협응 이해 :
뇌는 환경(시각)과 근육운동(팔의 운동)에서 동시에 정보를 수집·통합하고, 지시운동 체계의 시간과 활동을 결정함을 확인
- 음성신호특징의 자율구성 :
한국어 음성신호로부터 독립요소분석 자율학습 기법에 의해 음성의 특징을 추출하고, 이를 음성인식에 활용
- 주의집중에 의한 인식성능의 향상 :
인간이 시끄러운 잡음하에서도 관심사를 정확히 인식하는 '선택적 주의집중' 기능을 모델화 (NIPS99 발표)

3) 2000년도 사업 계획

- 사업목표 : 뇌의 구조와 기능에 대한 이해를 더욱 증진시키고, 뇌정보처리 메카니즘을 모방한 지능시스템의 성능을 향상

○ 뇌과학연구사업단 운영

- 2000. 7월에 2단계 사업이 종료되는 Biotech 2000 편입과제(12개 과제, 약 10억원)는 단계평가에 준하여 평가
 - 사업단과 연계 가능한 과제는 사업단과제에 편입
 - 뇌의약학 관련과제는 뇌의약학연구개발사업에 흡수
- 2단계 사업은 1단계 사업의 단순한 연장선이 아니라 엄정한 기획과 평가에 의해 추진
- 개별연구 성격이 강한 자유공모과제(17개 과제, 약 12억원)는 연구의 창의성을 제고하고 연구결과 활용도를 강화하기 위해 개선
 - 연구기간은 1~3년으로 탄력적으로 운영
 - 연구결과가 우수하고 사업단과제에 유용한 과제는 사업단과제에 편입시켜 계속 지원
- 뇌과학/뇌공학 사업분리의 타당성은 계속 검토

○ 주요 연구내용

- 신경세포의 분화 및 사멸의 분자적 메카니즘 분석
 - 해마세포주의 손상에 의한 세포 사멸 및 생존 메카니즘 규명
- 기억의 신경기제 이해 및 행동지표 및 생리적지표의 모형개발
 - 지각적 및 개념적 기억 정보의 부호화 및 인출과정
 - 기억과 관련된 두뇌 지도 및 활성 패턴
- 생물학적 신경회로망의 동적 특성과 정보 코딩
 - 펄스형 신경회로망(50x50) 구성 및 하드웨어 제작
- 음성인식 및 시각칩의 성능 향상
 - 음성인식칩의 단어 인식률을 95%이상으로 향상
 - 움직임 자동검출 기능의 시각칩 제작(화소수 64x64이상, 화소크기 20x20 μ m 이내, 화상속도 30 화면/초 이상)
- fMRI(기능적 자기공명영상장치)를 뇌과학연구센터에 설치하여 뇌연구자들이 공동으로 활용(2001. 2월 시험운영)
 - 기획단계부터 의사·뇌과학자 등 관련 전문가를 참여

○ 추진일정

- 2000. 6월말 : 1999년도 사업 진도관리 및 평가
- 2000. 7월중 : 2000년도 사업 협약체결
- 2000. 8. 1 ~ 2001. 7.31 : 3차년도 뇌연구사업 수행

○ 향후 투자계획

(단위:억원)

구 분		1단계('98~2000)				2단계 (2001~	3단계 (2004~	합계
		'98	'99	2000	소계	2003)	2007)	
과 기 부	뇌과학	49.5	50.0	63.7	163.2	250.8	336	750
	뇌약학	5	9	8.3	22.3	34.7	50	107
민간		(0.2)	(0.2)	-	-	-	-	-
계		54.5	59.0	72.0	185.5	285.5	386	857

※ 뇌의약학 107억원은 보건복지부의 뇌의약학사업에 지원

※ 중점 뇌과학연구사업의 민간투자는 자유공모과제에 연간 2천만원이 있었으나 향후 투자가능성 및 규모는 불확실

- 구체적인 민간투자계획은 1단계 연구성과를 감안하여 2단계 사업 시작년도인 2001년에 확정

나. 보건복지부 (뇌의약학 연구주관)

1) 사업개요

- 사업명 : 국가 중점 뇌의약학연구사업
- 주관연구기관 : 뇌의약학연구사업단(국립보건원 서유현)
- 총연구기간 : '98년 ~ 2007년
- 총연구비 : 1,265억원(정부 865억원, 민간 400억원)

- 최종목표 : 뇌이해에 기초한 치매·뇌졸중·정신분열병 등 신경정신질환의 예방 및 치료기술개발을 통한 국민보건 향상

○ 사업내용

- 뇌·신경질환의 병인기전 연구
- 뇌·신경질환의 예방, 검색, 진단 및 치료기술 개발
- 뇌·신경질환 예방약 및 치료제 개발
- 뇌·신경질환 관련 약물 오남용 연구

2) 사업 추진 실적

- 연구비 투자 실적 : 29억원

(단위 : 억원)

구 분	'98	'99	계
복지부	8.5	19.8	28.3
민 간		0.7	0.7
계	8.5	20.5	29

○ 주요 성과

- 종래 알츠하이머 치매의 원인으로 추정되어온 베타펩티드 보다 10배이상 독성이 강한 C단 단백질의 병인 메카니즘 규명
- 저산소성 허혈성 뇌손상시 신경간세포를 이용하여 중추 신경계에 세포 및 유전자 치료가 가능함을 확인

3) 2000년도 사업 계획

- 사업목표 : 뇌의약학 관련 기초응용 및 기반기술 연구

○ 사업내용

- 헌팅톤씨병, 다운증후군 등의 유전성 신경계질환에 관여하는 유전자에 관한 연구
- 신경세포의 사멸메카니즘 연구
- 알츠하이머 치매와 혈관성 치매의 병인메카니즘 연구

○ 추진일정

- 2000 사업계획 공고 : 2000. 2월중
- 과제공모 및 선정평가 : 2000. 3월
- 협약체결 및 사업수행 : 2000. 5월

○ 향후 투자계획

(단위:억원)

구 분	1단계('98~2000)				2단계 (2001~ 2003)	3단계 (2004~ 2007)	합계
	'98	'99	2000	소계			
복지부	8.5	19.8	25	53.3	211.7	600	865
민 간		0.7		0.7	47.3	352	400
계	8.5	20.5	25	54	259	952	1,265

다. 교육부

1) 사업개요

- 사업명 : 기초과학연구지원사업·선도연구자지원사업 등의 일부
- 총연구기간 : '98년 ~ 2007년
- 총연구비 : 342억원
- 최종목표 : 뇌과학 기초연구 지원
- 사업내용
 - 신경계 유전자의 조직특이적 발현조절 기전에 관한 연구
 - 충격상해에 의한 뇌혈류 손상의 발생기전에 관한 연구
 - 신경망기반 연상메모리의 최적설계 등

2) 사업 추진 실적

- 연구비 투자 실적 : 33억원

(단위:억원)

연 도	'98	'99	계
투자액	16	17	33

○ 주요 성과

- 대학의 뇌연구 기반조성
 - 연평균 38개의 대학에 130개 뇌연구과제 지원
- 뇌연구 인력양성 및 저변 확대
 - '98~'99 기간동안 477명의 대학 연구인력 참여

3) 2000년도 사업 계획

○ 사업목표 : 뇌과학 기초연구 및 인력양성을 통해 뇌연구촉진을 지원

○ 사업내용

- 각 단위사업별로 과제를 자유공모 후 선정하여 지원
- 뇌연구 등 첨단분야의 인력양성확충정책을 검토·추진

○ 추진일정

- 신규과제
 - 사업계획수립 : 2000. 2월
 - 과제공모 : 2000. 3~4월
 - 심사 및 선정 : 2000. 5~9월
 - 연구비지급 및 연구착수 : 2000. 10월
- 계속(다년도)과제
 - 중간보고서 접수 : 2000. 9월
 - 중간평가 후 연구비지급 : 2000. 10월

○ 향후 투자계획

(단위:억원)

연 도	1단계('98~2000)				2단계 (2001~ 2003)	3단계 (2004~ 2007)	합계
	'98	'99	2000	소계			
투자계획	16	17	20	53	119	170	342

라. 산업자원부

1) 사업개요

- 사업명 : 공통핵심기술개발사업중 일부
- 총연구기간 : 1998년 ~ 2001년
- 총연구비 : 34억원(정부 20억원, 민간 14억원)
- 최종목표 : 뇌연구결과를 생산 및 산업에 효율적으로 적용하기 위한 관련 S/W 등 응용기술 개발
- 사업내용
 - DSP 탑재용 음성인식 알고리즘 및 소프트웨어 개발
 - 지능형 웹 검색 에이전트 개발
 - 그림자료의 지능형 인식 및 Visualization 소프트웨어 개발
 - 한국어 연속음성인식을 이용한 무인자동전화교환 및 음성사서함 시스템 개발
 - 초소형 지문인식칩 및 소프트웨어 개발 등

2) 사업 추진 실적

- '98~'99 연구비 투자 실적 : 19억원(정부 11억원, 민간 8억원)
- 주요 성과
 - 범용 RISC 및 DSP Chip에 탑재 가능한 음성인식 알고리즘 및 소프트웨어 개발 완료
 - 지문추출·인식 전용 초소형 칩 및 소프트웨어 개발 완료

3) 2000년도 사업 계획

- 사업목표 : 뇌정보처리 메카니즘을 이용한 응용시스템의 핵심 원천기술 개발 추진

○ 사업내용

- 핵심원천기술 확보를 위한 세부과제 발굴·추진(중기거점 및 차세대사업으로 과제발굴 추진 예정)
- 초소형 지문인식칩 및 소프트웨어 개발 등 9개 계속과제 추진

○ 추진일정

- 신규사업 발굴 : 2000년 1/4분기
- 기 진행중인 과제의 개발결과 평가 : 2000년 4/4분기

○ 향후 투자계획

(단위:억원)

구 분	1단계('98~2000)			2단계 (2001~ 2003)	3단계 (2004~ 2007)	합계
	'98~'99	2000	소계			
산자부	11	7.6	18.6	91.4	200	310
민 간	8	5.4	13.4	206.6	500	720
계	19	13	32	298	700	1,030

마. 정보통신부

1) 사업개요

- 사업명 : 정보통신 선도기반기술개발사업중 일부
- 총연구기간 : '98년 ~ 2007년
- 총연구비 : 269억원
- 최종목표 : 뇌정보처리 및 신경회로망을 적용한 정보통신 분야의 기초기반기술 및 응용기술에 대한 연구개발
- 사업내용
 - 뇌파를 이용한 지능적 휴먼시스템 인터페이스 기술개발 등 뇌정보처리에 기반한 정보통신 기술개발
 - 신경망 기술과 퍼지이론을 이용한 영상검지기 개발 등 신경회로망을 적용한 정보통신 기술개발

2) 사업 추진 실적

○ 연구비 투자 실적 : 56억원

(단위:억원)

연 도	'98	'99	계
투자액	23	33	56

○ 주요 성과

- 뇌파를 이용한 지능적 휴먼시스템 인터페이스 기술개발
- 가상현실을 위한 생체감지 기술개발
- 촉각 및 음성 인터페이스 기반의 시각장애자용 정보단말기 개발
- 다중매체 환경하에서의 대화체 음성번역 통신기술 개발
- 신경망 기술과 퍼지이론을 이용한 영상검지기 개발

3) 2000년도 사업 계획

○ 사업목표 : 뇌정보처리 및 신경회로망을 적용한 정보통신기술 개발 및 구현

○ 사업내용

- 시각 신경계의 군화현상(Perceptual Grouping)을 설명하는 대뇌 시각영역의 신경회로망 모델에 관한 연구 완성
- 인공망막 구현을 위한 셀룰라 신경회로망칩 개발 완료
- 안전도(EOG)를 이용한 Man-Machine Interface의 개발 등

○ 추진일정

- 1999. 12월 : 2000년도 정보통신연구개발 시행계획 확정
- 2000. 2월 : 진도관리·평가 및 협약체결

○ 향후 투자계획

(단위:억원)

구 분	1단계('98~2000)				2단계 (2001~ 2003)	3단계 (2004~ 2007)	합계
	'98	'99	2000	소계			
정통부	23	33	31	87	92	90	269
민 간	-	-	-	-	-	-	-
계	23	33	31	87	92	90	269

3. 뇌연구 투자계획 총괄표

(단위 : 억원)

구 분		1단계				2단계 (2001 - 2003)	3단계 (2004 - 2007)	합 계
		1998	1999	2000	소계			
과학 기술부	정부	54.5	59	72	185.5	285.5	386	857
	민간	-	-	-	-	-	-	-
보건 복지부	정부	8.5	19.8	25	53.3	211.7	600	865
	민간		0.7		0.7	47.3	352	400
교육부	정부	16	17	20	53	119	170	342
	민간	-	-	-	-	-	-	-
산업 자원부	정부	-	11	7.6	18.6	91.4	200	310
	민간	-	8	5.4	13.4	206.6	500	720
정보 통신부	정부	23	33	31	87	92	90	269
	민간	-	-	-	-	-	-	-
정부 계		102	139.8	155.6	397.4	799.6	1,446	2,643
민간 계		-	8.7	5.4	14.1	253.9	852	1,120
합 계		102	148.5	161	411.5	1,053.5	2,298	3,763

※ 2001년 이후는 확정되지 않은 잠정 소요 예산임

별첨 약어 및 용어 설명

시냅스 단백질 Shank :

시냅스(synapse)는 신경세포간의 연결부이며 신경신호 전달의 통로이다. 시냅스에는 많은 단백질들이 존재하여 상호작용을 통해 여러 가지 기능을 담당하고 있다. 특히 신호를 받는 신경세포와 연결된 부분에는 각종 이온채널(이온이 통과하는 통로), 각종 신경전달 물질의 수용체가 분포되어 있으나 이들과 상호작용을 하는 단백질의 정체와 그 유전자 구조가 밝혀지지 않았다. 최근 단백질간의 상호작용을 탐색하는 방법을 통해 발견해 낸 새로운 종류의 시냅스 단백질이 Shank이다. 이는 기존에 알려진 시냅스 단백질인 GKAP와 상호작용하는 것으로 밝혀졌으며, 다른 시냅스 단백질, 수용체, 세포골격단백질들과 상호작용을 하는 것으로 생각된다.

NMDA receptor :

NMDA는 N-methy-D-aspartate의 약자로 글루탐산(glutamate)의 화학적 유도체이다. 글루탐산 혹은 아스파르트산(aspartate)과 같은 아미노산에 의해 반응하는 수용체(receptor) 중에서 NMDA에 선택적으로 반응하는 수용체를 NMDA receptor라고 한다. NMDA receptor는 신경세포의 흥분을 유도하며, 공간기억과 학습에 중요한 해마(hippocampus)에서 주로 발견되고, 뇌의 기억현상과 관련되어 있다.

mGluR 복합체(metabotropic glutamate receptor complex) :

신경전달물질인 글루탐산(glutamic acid 혹은 glutamate)의 작용은 표적세포의 막에 존재하는 수용체(receptor)를 통해 매개되는데, 이 수용체의 작용 방식에 따라 향이온성(ionotropic) 수용체와 향대사성(metabotropic) 수용체로 나뉜다. 향이온성 수용체는 수용체가 칼슘과 같은 이온의 흐름을 조절하는 것을 말하며, 향대사성 수용체는 표적세포의 내부에서 이차전달자와 같은 대사물질의 흐름을 바꾸어 작용하는 것을 말한다. 이 중 mGluR 복합체는 적어도 8개의 서로 다른 소단위로 이루어져 있는 것으로 밝혀져 복합체라 부르고 있다.

최근 'smart mouse'라고 언론에서 크게 보도한 내용과도 관련이 있다. mGluR 복합체의 하나인 NR2B 유전자를 해마에서 overexpression하도록 고안된 유전자를 미세주입방법으로 배아에 주사하여 태어난 형질전환생쥐(transgenics mouse)를 분자생물학, 전기생리학적으로 조사한 결과, 장기 기억이 향진되었으며 각종 행동시험(behavioral test) 결과 학습능력이 향진된 것을 밝혀 이를 smart mouse라고 하고 NR2B를 기억분자라고 칭하였다. 따라서 이 NR2B를 중심으로 기억향진 약물을 개발하기 위한 의약개발 연구가 진행되고 있다.

세포골격단백질 Actin :

액틴(actin)은 세포내에서 전체 세포질 단백질 중에서 10-20%를 차지하는 단백질로서 구형(globular-actin)과 선형(filamentous-actin)으로 나뉜다. 선형 액틴은 세포막 근처에서 길이가 늘어나거나 줄어들으로써 세포의 이동, 형태 변화, 세포와 세포의 접합 그리고 세포와 기질 단백질간의 접합에 중요한 역할을 수행한다. 물론 신경세포의 발생과 분화에도 중요하다고 생각된다.

GT1 신경세포 :

그간 신경계의 분자생물학적 연구에는 가장 어려운 점의 하나는 특정신경전달물질이나 신경펩타이드를 선택적으로 합성, 분비하는 세포주가 없었다는 것이다. GnRH (gonadotropin-releasing hormone) 유전자발현의 조직특이성을 관장하는 GnRH 프로모터에 의해서 작동되도록 종양유전자(예, TAg 유전자)를 도입하여 만든 형질전환생쥐(transgenic mice)에서는 시상하부에 종양이 형성된다. 이 종양으로부터 분리된 세포가 바로 GT1 신경세포이며, 신경호르몬인 GnRH를 분비하는 신경세포주이다. GnRH 신경세포의 기능과 분화를 연구하기 위한 좋은 모델로 사용되고 있다.

β -catenin :

세포와 세포를 접합해주는 단백질 중 하나가 cadherin이다. β -catenin은 cadherin과 세포골격 단백질인 actin에 연결하는 기능을 가지고 있으며 또한 세포핵에서 T cell factor/Lymphoid enhancer-binding factor 1 (TCF/LEF-1) 계열의 전사조절인자와 결합하여 전사조절 활성을 증가시키는 것으로 알려져 있다. β -catenin은 신경세포의 분화와 발생, 신경세포간의 상호작용 및 연결에 중요한 역할을 함이 밝혀지고 있다. 또한 β -catenin은 결장암을 유발하는 유전자 산물인 adenomatous polyposis coli (APC)와 결합하여 암형성에 중요한 역할을 하는 것으로 알려졌다.

MRI(Magnetic Resonance Imaging) :

자석에 의하여 발생하는 자기장을 이용하여 생체의 임의의 단층상을 얻을 수 있는 영상 진단법. 자화된 원자핵에 고주파를 가하여 흡수한 에너지는 고주파를 끊으면 방출 되는데, 이때 방출되는 에너지가 가하여진 고주파와 똑같은 형태의 고주파를 방출하는 공명현상을 핵자기공명이라 하는데, 이것이 자기공명 영상법의 기본원리가 된다. 컴퓨터단층촬영(CT)에 비하여 조직간 대조가 우수하고 비침습성 검사이므로 환자의 고통을 감소시킬 수 있는 장점이 있어 주로 신경계통의 이상을 찾는 데 널리 이용되며 중급규모 이상의 병원에 대부분 설치되어 있다. fMRI(functional MRI)는 MRI에 부대장치를 추가하여 기존 MRI의 정태적인 구조 영상화에 비해 뇌의 동태적 활동양상을 영상화 할 수 있도록 한 것이며 주로 연구용으로 사용된다.

NIPS99 :

Neural Information Processing Systems 학술회의로서, 신경회로망 분야의 대표적인 학술회의이다. 매년 500명 정도가 모이나, 접수 논문의 30% 정도만 발표하게 하는 매우 탁월성이 요구되는 학술회의이다.

