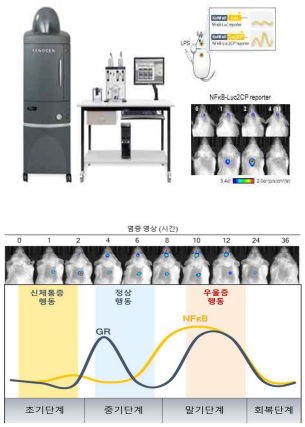
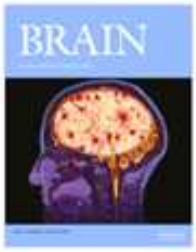
부 록

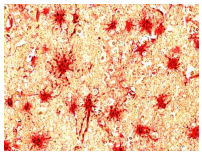
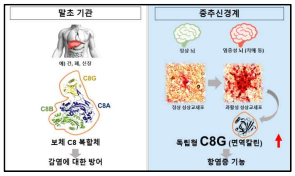
1. 2021년도 주요 연구개발성과

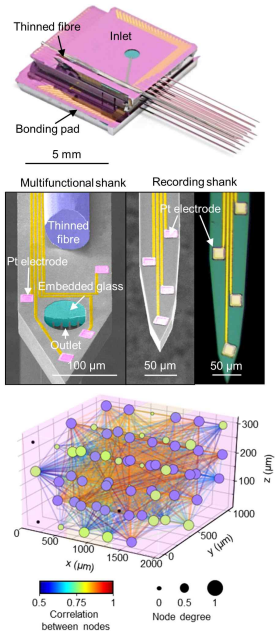
2. 2022년도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용

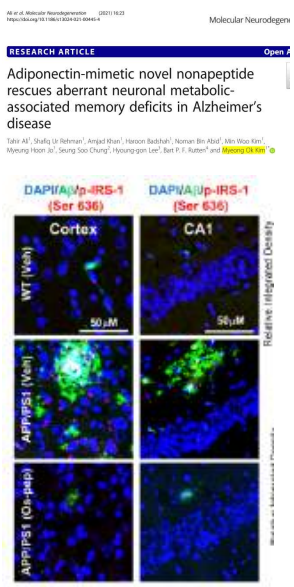
1 2021년도 주요 연구개발성과

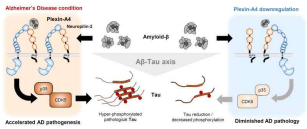
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">신체염증이 뇌로 전이되어 우울증이 되는 과정을 시각화</td><td>KBSI/허송욱
(과학기술정보통신부,
뇌과학원천기술개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 그동안 임상 연구에서는 염증성 질환 환자들의 우울증 발생 빈도가 높다고 보고되어 왔지만, 기술적 한계로 신체 염증이 어떻게 우울증을 유발하는지는 정확히 알려진 바가 없었음
2. 본 연구에서는 생체 염증센서를 개발하여 신체염증이 뇌로 전이되는 과정을 모니터링 하였고, 이 과정에서 동물의 행동을 분석하였음
3. 신체염증만 있는 경우에는 통증으로 인하여 움직임이 둔해졌지만, 뇌로 염증이 전이 되었을 때는 우울증의 행동을 보임
4. 뇌염증으로 우울증 발생과정에서 강력한 항염증 단백질인 GR의 기능이 저하되었음을 확인함</td><td>성과물
  </td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">‣ 연구재단의 뇌원천기술사업을 통한 장기적이고 효율적인 투자
‣ KBSI 기관 고난도 분석기술의 전문성 및 우수성</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 본 연구는 그동안 가설로만 알려진 신체염증과 우울증의 관계를 분자생물학적으로 규명하였음
‣ 특히 GR과 NFkB의 상호작용이 항염증 기능이 시간적으로 분자생물학적 관계를 새롭게 이해하는 성과를 도출하였으며, COVID-19 감염과 같은 전신 염증이 우울증으로 이어지는 단서를 제공하여, 염증성 우울증의 진단 및 치료법에 중요한 정보를 제공함
‣ 우울증이 염증에 의해서 일어난다는 사실로 항염증 치료제를 이용한 염증성 우울증 치료에 대한 과학적 근거를 제시함
‣ 이 과정에서 활성화된 시상하부-뇌하수체-부신(HPA) 축에 의한 GR의 작용이 염증 억제 작용에 매우 중요함을 발견함
‣ 발표 논문: Molecular Psychiatry (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 세계 최초로 스트레스 센서 (GR)와 염증센서(NFkB)를 개발하여 신체염증이 뇌로 전이되는 과정을 실시간으로 모니터링하여 GR과 NFkB 단백질의 상호관계를 시간별로 규명함
‣ 실시간으로 GR-NFkB의 활성을 측정하여 GR-NFkB 시간적 활성관계를 시각화함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 기초적 뇌의 기능은 물론 정신적 질환과 질병의 원인분석과 치료방법 개발
‣ 만병의 공통병리 현상인 염증을 실시간으로 분석하는 기술로 우울증 뿐만 아니라 치매, 파킨슨씨병, 등 다양한 정신질환 연구에 적용 가능함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 포스트 코로나 시대를 대비하기 위하여 COVID-19 감염에 의한 신체염증성 우울증의 진단 및 치료법 개발
‣ 특히, 항염증성 치료제의 우울증 drug repositioning 기술개발에 적용</td></tr>
</table>

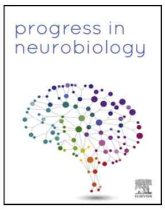
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">치매 진단/치료 가능한 새로운 인자 C8-감마 발견</td><td>경북대학교/석경호
(과학기술정보통신부,
뇌과학원천기술개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 치매의 주요 병리 현상인 뇌염증은 주로 신경교세포(성상교세포 및 미세아교세포)의 과활성에 의해 일어나며 과도한 뇌염증은 비가역적인 뇌 손상을 일으켜 치매의 원인으로 작용하기도 함
2. 본 연구팀은 급성 뇌염증 인자가 성상교세포의 C8-감마 발현을 유도하는 기전을 밝혔고 뇌염증이 동반되는 치매 동물모델이나 치매 환자의 뇌에 C8-감마 유전자 및 단백질 수준이 정상군보다 높고 뇌척수액과 혈액에서도 정상군보다 이 단백질의 농도가 증가해 있었다는 것을 밝혔음
3. 나아가 C8-감마가 S1P(스핑고신-1-포스페이트)와 S1PR2(S1P 수용체2) 간의 상호결합을 경쟁적으로 저해함으로써 과도한 미세아교세포의 활성을 억제하는 기능을 밝혀냈음
4. 따라서 C8-감마 단백의 농도 측정을 통한 치매 진단 및 미세아교세포 활성 저해를 통한 염증 완화를 이용한 치매 치료 기술개발 가능성을 최초로 제시하였음</td><td>성과물
 

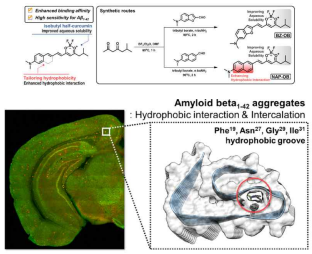
 
 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">‣ 뇌과학원천기술개발 사업을 통한 장기·집중투자
‣ 체계적인 연구추진 전략과 공동 연구자간 효율적인 협업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 본 연구는 그동안 알려지지 않았던 C8-감마의 새로운 발현 기전과 기능을 밝혔음
‣ C8-감마는 보체 성분으로, 일반적으로 알려진 보체 시스템의 염증 촉진 기능과 달리 독립적인 발현 기전과 염증 억제 기능을 가지고 있다는 것을 처음으로 규명하여 뇌의 보체 성분 기능에 대한 새로운 이해에 과학적 의의가 있음
‣ 발표 논문: Brain (2021), Frontiers in Physiology (2021)
‣ 특허: 보체성분 C8 감마를 이용한 알츠하이머병의 진단 방법 [국내 특허등록(10-2089032) 및 PCT 출원(PCT/KR2020/010227)], 보체성분 C8 단백질 또는 이의 단편을 포함하는 신경염증성 질환 치료용 조성물 [국내 특허등록(10-2107214) 및 미국 출원(PCT/KR2019/002632)]</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 본 연구는 C8-감마가 성상교세포에서 독립적으로 발현하고 분비된다는 것을 밝혀 치매 뇌 특이적 바이오마커 개발 가능성을 제시했음
‣ 또한 기존에 사용되고 있는 다발성경화증 및 퇴행성 뇌질환 치료제인 핑골리모드는 스핑고신-1-포스페이트 수용체의 과활성을 통해 기능을 저해하므로 부작용의 위험성이 있으나 이에 비해 C8-감마는 리간드와 수용체 결합에 대한 경쟁적 억제 효과를 나타내기 때문에, 보다 안전하고 뇌 특이적인 치료제 개발 연구의 단초가 될 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ C8-감마의 뇌 특이적 발현양상과 뇌염증 억제 활성은 치매의 진단 및 치료 연구를 위한 기초자료가 될 것으로 전망됨
‣ C8-감마의 뇌 특이적 발현양상과 뇌염증 억제 효과는 치매의 진단 및 치료에 동시 활용이 가능하며, 이러한 면에서 그 임상적 응용 가치가 매우 높음</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ C8-감마와 C8-복합체와 결합하는 기전을 이용해 뇌 및 치매 특이성이 더욱 향상된 항체 및 진단 키트 개발
‣ 이를 이용한 연구용 시약 및 진단 키트 상용화
‣ 스핑고신-1-포스페이트 수용체2는 뇌혈관에도 많이 분포되어 있어 뇌혈관 염증 및 뇌혈관성 치매에 대한 C8-감마의 치료 효과 검증 연구 및 치료 적응증 확대</td></tr>
</table>

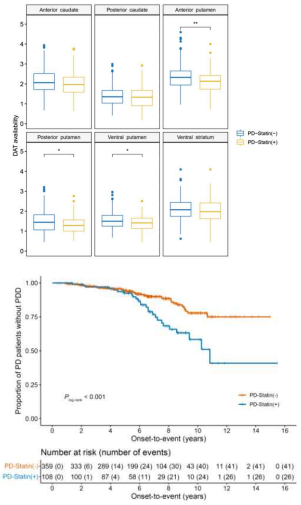
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">인공 뇌회로 및 뇌절편에서의 뇌 신호 정밀 제어 및 분석을 위한 3차원 다기능 브레인칩 개발</td><td>한국과학기술연구원/조일주
(과학기술정보통신부,
미래뇌융합기술개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 3차원 뇌회로 분석은 뇌 발달 과정과 뇌 질환의 원인을 규명하는 데에 이용되어, 뇌의 신비를 풀어 줄 열쇠로 주목받고 있으나, 3차원 신경망을 정밀하게 분석하기 위한 도구는 개발되지 않았음
2. 본 연구팀은 3차원 인공 뇌와 뇌절편을 정밀하게 자극하고, 내부의 신경 신호를 여러 곳에서 동시에 측정할 수 있는 초소형 3차원 다기능 브레인칩을 개발함
3. 개발한 브레인칩은 50μm의 얇은 탐침 63개가 집적되어 인공 뇌의 여러 곳에서 실시간 신호 측정이 가능하고, 탐침 내부에는 광섬유와 약물 전달 채널이 집적되어 빛이나 약물로 뇌세포의 정밀한 자극이 가능함
4. 개발한 시스템을 이용하여, 인공 뇌의 뇌세포를 빛으로 자극하고 이에 반응하여 전파되는 신호를 여러 곳에서 동시에 측정하여 위치별 뇌 신호의 전파속도가 다름을 발견함. 결과적으로, 개발한 시스템을 이용하여, 인공 뇌의 기능적 뇌지도 작성이 가능함을 확인함</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 한국연구재단의 미래뇌융합기술개발사업을 통한 성과창출
▸ 기관 자체 뇌과학연구소 내 협업 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 그동안 기술적 한계로 인해 인공뇌를 포함하여 3차원으로 연결된 뇌회로 내 신호 추적이 어려워, 신경신호 분석을 통한 뇌발달 및 뇌질환 연구가 제한되었음. 본 연구에서는 3차원 뇌회로의 정밀 제어 및 분석을 위한 기술을 개발하여, 두꺼운 뇌절편과 인공 뇌를 이용한 다양한 연구를 가능하게 함
▸ 개발한 기술을 통해 3차원 신경망 내 국소 영역의 뇌세포를 빛으로 자극하고, 이에 반응하여 전파되는 신호 속도가 영역별로 다름을 밝힘으로써, 3차원 인공 뇌의 기능적 뇌지도 작성이 가능함을 제시함
▸ 발표 논문: Nature Communications (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ 다기능 3차원 브레인칩은 3차원 뇌신경망의 여러 곳에서 실시간 뇌신호 측정이 가능하고, 빛과 약물을 통해 국소 영역의 뇌세포들을 정밀하게 자극할 수 있어, 신경망의 기능적 분석 및 뇌지도 작성에 활용 가능함
▸ 네트워크 알고리즘을 이용하여, 인공 뇌의 복잡한 신경 연결망을 3차원 시각화함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 인공 뇌를 이용한 뇌발달 연구에 활용되어, 발달 장애의 원인분석에 활용
▸ 인공 뇌를 이용한 환자 맞춤형 약물 효능 평가 시스템에 적용되어, 뇌질환 원인분석 및 약물의 효능 검증
▸ In-vivo에서 분석이 어려운 복잡한 신경망을 두꺼운 뇌절편에서의 신경 네트워크 분석을 통하여 가능하게 함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 3차원 인공 뇌의 복잡한 신경망을 정밀하게 분석하여 3차원 뇌지도 작성
▸ 뇌의 복잡한 신경회로망 분석에 활용
▸ 환자의 줄기세포로 만든 뇌 오가노이드의 기능성 평가 및 치료제 효능 평가</td></tr>
</table>

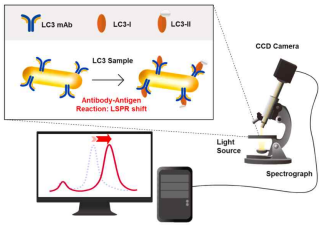
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">세계 최초 치매치료제 9개 펩타이드 신물질 개발</td><td>경상국립대학교/김명옥
(과학기술정보통신부,
뇌질환극복연구사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 알츠하이머병의 유전적·환경적 요인의 다양성으로 발병 기전을 밝히는 것이 어렵고, 새로운 패러다임의 퇴행성 뇌질환에 관한 연구 접근이 필요함
2. 신경세포 에너지 대사 촉진을 통항 알츠하이머의 제어 가능성이 주목받고 있음. 본 연구자는, 체내에 존재하는 에너지 대사 활성 단백질인 아디포넥틴과 유사한 천연 단백 물질의 활성 부위를 짧은 서열의 펩타이드로 합성하여 알츠하이머 모델에 도입하여 알츠하이머성 치매의 병리가 개선되는 것을 확인함
3. 천연 단백질 유래 9개 서열의 펩타이드는 수용체 활성을 위해 꼭 필요한 부분만 합성이 가능함. 일반 합성 후보 물질과 달리 체내 안정성이 보장 될 뿐만 아니라 뛰어난 약효(유효성)이 보장됨. 또한 뇌질환 치료제의 가장 큰 장벽인, 혈액뇌장벽을 물리적으로 손쉽게 통과하는 것을 확인함
4. 이 연구 결과를 주된 내용을 바탕으로 알츠하이머병 치료제의 개발 상용화를 염두에 두고 미국, 중국, 독일, 프랑스, 영국, 대한민국에 이미 특허 등록을 완료하는 등 원천기술을 확보함</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 뇌과학원천기술개발사업을 통한 장기·집중투자
▸ 장기간 축척된 논문(기초연구)-특허(원천기술)에 대한 연구 노하우 및 확보된 우수한 지역 인재 인프라 (20여명의 실험실원)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 알츠하이머병에서 뇌 에너지 대사 저하로 인한 신경세포의 인슐린 저항성 증가 및 기능 저하, 비정상적 단백질의 응집을 규명하여 뇌 에너지 대사 촉진을 통한 알츠하이머병 치료의 가능성을 확인
▸ 기술적으로 어려운 치료제의 혈액뇌장벽 통과 문제를 해결함
▸ 새로운 접근 방식의 알츠하이머병 병인 규명을 하였고 및 신개념 펩타이드 치료제 개발로 알츠하이머 연구의 새로운 패러다임을 제시하였음
▸ 발표 논문: Molecular Neurodegeneration (2021), 인용지수 16, JCR 상위 2% 책임단독 교신저자</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ 초기 단계의 치료용 펩타이드로서의 가능성을 보여줌. 본 연구에서 도출된 알츠하이머병에 대한 치료용 펩타이드 뿐만 아니라 뇌-대사질환에 확장이 가능하여, 알츠하이머병과 연관 있는 대사질환(당뇨 등)까지 치료 가능성이 높은 것으로 기대
▸ 또한 체내 투여 펩타이드 농도를 조절하고, 안전한 제제를 사용하여 향후 치매 예방제로도 기대함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 현재 수용체를 활성화하는 단백질 기반 치료제 개발이 어려움을 겪고 있는 상황에서, 펩타이드 치료제가 대안이 될 수 있음
▸ 에너지 대사의 관점에서 퇴행성 뇌질환에 대한 연구 접근이 활발히 이루어져, 다양한 퇴행성 뇌질환 (파킨슨, 다발성 경화증 등)에 응용할 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 본 기술을 바탕으로 다양한 퇴행성 뇌질환에 적용하여 펩타이드 뇌질환 치료제 개발로 원천기술 확보함
▸ 뇌의 에너지 대사를 활성하는 인자를 선별하여, 향후 치매 조기 진단을 위한 바이오마커로 활용 가능
▸ 국내·외 제약회사에 기술이전 및 실용화 추진으로 연구-기술이전-신약개발 이어지는 시스템을 구축, 고부가가치 산업에 기여하는, 모범적 사례를 제시함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">알츠하이머 동물모델에서 Aß 타우병증 간 분자생물학적 관계 규명</td><td>서울대학교/묵인희
(과학기술정보통신부,
보건보건복지부,
치매극복연구개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 아밀로이드 베타와 타우는 알츠하이머성 치매의 대표적인 병리학적 특징이지만 아직 아밀로이드 베타와 타우 병증 간 관계는 밝혀지지 않음
2. 본 연구팀은 axon guidance 와 시냅스 가소성과 관련이 있는 Plexin-A4 단백질이 neurophilin-2 와 함께 아밀로이드 베타와 결합하여 아밀로이드 베타 타우병증을 조절함을 밝힘</td><td>성과물
 

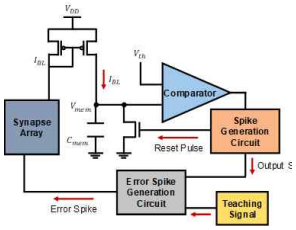

</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 본 연구진의 우수한 연구 아이디어 및 다년간 확보된 실험/이론 기법들</td></tr>
<tr><td>우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 본 연구는 알츠하이머성 치매의 대표적인 병리학적 특징인 아미로이드와 타우 병증 간의 새로운 분자생물학적 관계를 규명함
▸ 알츠하이머성 치매의 발병기전에 있어 Semaphorin/Plexin/Neuropilin pathway 와 같은 신규 발병기전 가능성 제시
▸ 발표 논문: Progress in Neurobiology (2021)</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 알츠하이머성 치매에 있어 타우 병증으로 인한 신규 발병기전 제시</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 알츠하이머성 치매에 대한 새로운 신규 바이오마커 및 치료제 개발 전략에 응용 가능</td></tr>
</table>

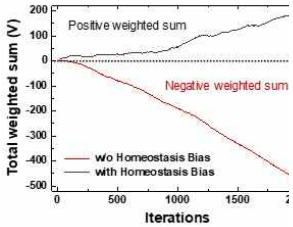
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">Aβ원섬유에 대한 결합 친화도가 더 높은 Aβ선택적 검출 형광 화합물 개발</td><td>한국과학기술원/김윤경
(과학기술정보통신부,
보건보건복지부,
치매극복연구개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 아밀로이드 플라크 (Aβ plaque)의 형성은 알츠하이머성 치매(AD)의 대표적인 병리적 특징으로 AD 뇌에 쌓여 있는 아밀로이드 플라크 선택적으로 검출하여 시각화하는 것은 AD의 병리를 밝히는데 중요한 역할을 하지만 현재까지 다양한 Aβ 선택적 검출 형광 화합물이 개발되었으나, 증가된 소수성은 낮은 용해도를 초래하고, 다른 소수성 단백질 및 세포 성분과의 결합 친화도 때문에 정확성과 신뢰도가 떨어짐
2. 본 연구에서는 Aβ1-42 원섬유에 대한 결합 친화도가 더 강한 새로운 적색 방출 형광 화합물을 개발하여 용해도 및 특이성과 민감도를 증가시킴</td><td>성과물
 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 본 연구진의 우수한 연구 아이디어 및 다년간 확보된 실험/이론 기법들</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 선택적 아밀로이드 플라크 검출로 인해 초기 치매 진단 및 임상학적 관계에 대한 이해에 도움을 줄 것으로 기대됨
▸ 치매의 타우 등 다른 병리적 특징 혹은 발병원인과 아밀로이드 플라그의 상관성 분석에 활용 가능함
▸ 발표논문: Bioactive Materials (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ Aβ1-42 원섬유에 대한 결합 친화도가 더 강한 새로운 적색 방출 형광 화합물을 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 치매의 타우 등 다른 병리적 특징 혹은 발병 원인과 아밀로이드 플라그의 상관성 분석에 활용 가능함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 알츠하이머성 치매의 다른 병리적 특징인 타우 단백질의 세포 간 분비 및 흡수를 유도하는 타우 변형 단백질과 아밀로이드 플라그의 상관성 분석에 활용 예정</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">Statin 치료제로 인해 파킨슨병 환자의 치매 전환율이 높아짐 확인 및 기전 규명</td><td>연세대학교/이필휴
(과학기술정보통신부,
보건보건복지부,
치매극복연구개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 심혈관계 질환 예방에 사용되는 Statin 치료제가 알파시누클레인 응집체 및 도파민 뉴런에 보호효과가 있다는 비임상 실험 결과가 있음
2. 반면 높은 콜레스테롤 레벨을 갖는 사람일수록 파킨슨병 유병율이 낮다는 최근 연구 결과가 있음
3. 본 연구에서는 Statin 치료제가 파킨슨 환자에서 흑질선조체의 도파민을 저하시키고 파킨슨 환자의 치매 전환율을 높아짐을 확인함</td><td>성과물
 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 본 연구진의 우수한 연구 아이디어 및 다년간 확보된 실험/이론 기법들</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 기존 파킨슨 발병 실험적 모델에서는 Statin 치료제가 뇌보호 역할을 하는 반면, 파킨슨 발병 역학조사에서는 그 반대의 결과가 나오는 것에 대해 파킨슨병 환자에서 그 원인을 최초로 규명함
▸ 발표 논문: Brain : a journal of neurology (2021)</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td>▸ Statin 치료제가 알파시누클레인 응집을 억제하는 효과가 있으므로 알파시누클레인 응집체의 파킨슨병 및 파킨슨병 인지장애 특이적 바이오마커 가능성 제시</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td>▸ 파킨슨병 및 파킨슨병 인지장애 특이적 바이오마커로서 알파시누클레인의 마커 효율성 확인 예정</td></tr>
</table>

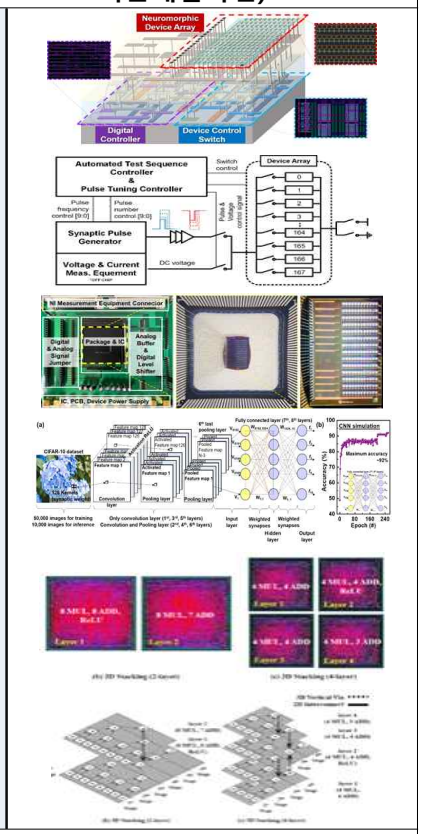
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">생물 분자 기반 고감도 LC3 검지 플랫폼 제작</td><td>고려대학교/심상준
(과학기술정보통신부,
보건보건복지부,
치매극복연구개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 나노구조의 광학적 특성은 나노구조의 크기와 형상에 크게 영향을 받기 때문에, 원하는 형상의 나노구조를 제조하는 기술의 확보는 나노바이오센서의 응용에 있어 매우 중요함. 이에 따라 전자기장 분포 시뮬레이션을 통해 광학적 성질이 우수한 신규 나노구조를 설계하고, 본 연구팀이 보유한 형상 제어 기술을 이용하여 합성함
2. 균일하게 합성된 막대형상의 금 나노입자의 표면을 개질하여 오토파지 마커중 하나인 LC3 항체를 결합하여 생물 분자 기반 고감도 LC3 검지 플랫폼 제작함
2. 치매 뿐 아니라 다양한 바이오마커 맞춤형 고민감도 나노플라즈모닉 플랫폼 개발에 응용될 수 있음</td><td>성
과
물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 본 연구진의 우수한 연구 아이디어 및 다년간 확보된 실험/이론 기법들
▸ 연구그룹 간 공동연구를 통한 성과</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 일반적인 ELISA 보다 20~100배 더 민감도가 상승한 신규 오토파지 LC3 나노플라즈모닉 고감도 바이오센서를 개발함
▸ 발표논문: Sensors and Actuators: B. Chemical (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ 치매 뿐 아니라 다양한 바이오마커 맞춤형 고민감도 나노플라즈모닉 플랫폼 개발에 응용될 수 있음
▸ 관련 기술 국내 특허 출원</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 초고감도 바이오센서를 이용하여 치매, 암 등 다양한 질병의 진행 및 치료제의 용량 결정에 활용 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 신규 합성 나노입자의 치매 바이오마커 검지능 부여에 응용하여 치매 바이오마커 검지 플랫폼을 제작할 예정임</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">혈뇌장벽 조절 집속초음파 탐색 임상용 기기 (NS-US200) 제작 및 혁신 의료기기 지정</td><td colspan="2">대구첨북첨단의료산업진흥재단
/이은희
(과학기술정보통신부,
보건보건복지부,
치매극복연구개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 집속초음파 장비 시제품 (NS-US100) 이용하여 BBB 개통 및 뇌 내 약물 전달량 증가 확인함
2. NS-US100 기기를 탐색임상 목적에 맞게 초음파 출력 및 parameter 조절, 음향결합장치 방법 및 트랜스듀서 고정 방식 등을 개선한 NS-US200 시제품 제작
3. 식약처로부터 뇌 좌측 전두엽을 저강도 집속초음파로 자극해 주요 우울장애 치료에 사용하는 '집속형 초음파 자극시스템'에 대해 혁신적 기술과 임상적 개선 가능성 등을 인정받아 제13호 혁신의료기기로 지정됨</td><td>성과물</td><td>
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 본 연구진의 우수한 연구 아이디어 및 다년간 확보된 실험/이론 기법들
‣ 과제 내 연구그룹 간 공동연구를 통한 성과</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 두개골을 직접 절단하는 외과적 수술 없이 뇌혈관장벽을 열어 원하는 부위에 안전하고 효율적으로 약물 전달 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 비침습적 집속초음파 치료방식은 기존 약물의 뇌조직으로 약물전달 효율성을 증가시켜 고용량 투여에 의한 부작용 감소시키고 항체약물의 전달에 효과적으로 이용 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 집속초음파 기반 혈뇌장벽 조절 및 Glymphatic pathway system 증강 후 뇌 약물 전달을 기술의 전임상 및 임상 연구 수행 할 계획
‣ 관련 기술을 본 과제 참여기업에 기술이전 후 상용화 예정</td></tr>
</table>

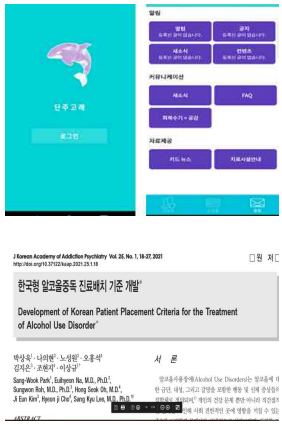
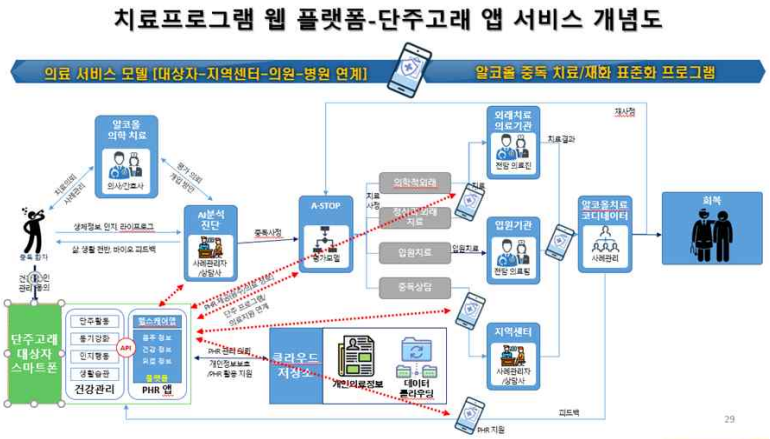
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">Hardware-based spiking neural network architecture using simplified backpropagation algorithm and homeostasis functionality</td><td>서울대학교/이종호
(과학기술정보통신부/나노·소재 원천기술개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 아날로그 시냅스 소자를 포함하는 하드웨어 기반 SNN에 적합한 on-chip 학습 방법을 제안함
2. 하드웨어 상에서 항상성 기능을 수월하게 구현하는 방법을 제안하여 네트워크의 성능을 높임
3. MNIST 데이터셋 기준 소프트웨어 기반의 네트워크에서의 인식률과 비슷한 성능을 보임</td><td>성과물
 

<하드웨어 기반의 네트워크 아키텍처>
 

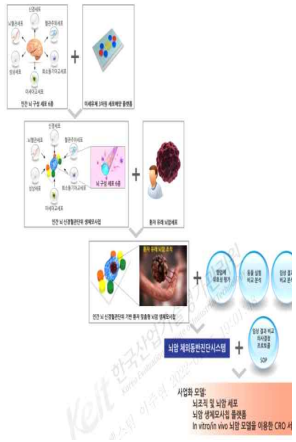
<제안된 항상성 기능을 사용하였을 때의 가중치 합 개선></td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="3">‣ 국가차원의 지원을 통한 연구 역량 집중
‣ 다양한 분야의 연구그룹과의 협업으로 인한 분야 확장</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 본 연구는 아날로그 시냅스 소자를 사용하는 스파이킹 뉴럴 네트워크에 지도 학습 기반의 온칩 학습 알고리즘을 제시함
‣ 효율적인 온칩 학습 알고리즘을 기반으로 하는 항상성 기능 구현 및 성능 검증
‣ 발표 논문: Neurocomputing</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 하드웨어 스파이킹 뉴럴 네트워크에서 아날로그 시냅스를 사용하여 정확도를 향상시킬 수 있음. 또한 in-memory computing 기술로 접목시킬 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 아날로그 시냅스 소자를 포함하는 완전한 하드웨어 기반의 네트워크에서 외부 연산 없이 칩 내에서 네트워크의 학습과 추론이 가능할 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 완전한 하드웨어 기반의 네트워크에서 외부 연산 없이 칩 내에서 강화학습을 수행하고, 외부 환경에 따라 적응하는 네트워크의 구현이 가능할 것으로 기대됨</td></tr>
</table>

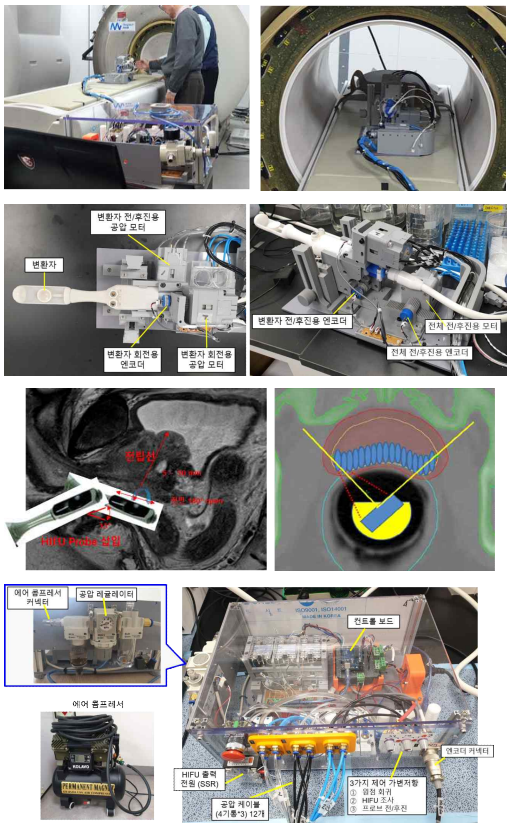
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">3차원 직접 된 시냅스-뉴론 시스템 및 플렛폼 개발</td><td>한양대학교/최창환
(과학기술정보통신부/나노·소재원천 기술개발사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. High-K metal oxide 물질을 활용하여 고집적 수직 적층에 유리한 뉴로모픽 소자를 2terminal & 3terminal로 구현하고 안정적인 전기적 특성을 나타내도록 개발함. Wafer bonding 기술과 interconnection 기술을 적용하여 CMOS wafer 위에 3차원 직접 공정 후 Package 공정으로 PCB board에 부착하여 on-chip learning 뉴로모픽 시스템 구현에 성공하였으며 시뮬레이션, 설계, 공정, 분석 플렛폼 개발
2. 습식 분리법을 이용하여 3차원 적층을 하게 되면 Ge 및 III-V족 화합물 반도체 등의 여러 가지 반도체 물질들을 상부층으로 사용할 수 있음. 이를 위해 (110) 방향을 갖는 GaAs의 성장을 진행하고 이에 대한 분석을 진행하여 여러 방향의 단결정 소자층을 상부층으로 제시함
3. 저온, 저손상 증착 기술을 위해 PECVD 공정 동안 laser assistance 가 Silicon nitride film의 물리적, 화학적 특성에 미치는 영향을 연구. LAPECVD에서는 반응물 가스의 해리가 더 강화되어 증착 film의 잔류응력 개선, 저손상, 저온 공정에서도 고 품질 film 증착이 가능함을 확인
4. 모노리틱 3D 기술을 활용한 3차원 뉴로모픽 시스템의 설계 및 최적화를 위한 소자 및 시스템 수준의 성능 분석 플랫폼 개발. 개발된 플랫폼을 통해 M3D 기반 3차원 시스템이 기존 TSV(실리콘 관통 전극)기반 3차원 시스템 보다 향상된 성능을 정량적으로 입증</td><td>성과물
 
</td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="3">‣ 각 세부간의 긴밀한 co-work 및 연구 성공을 위한 다양한 아이디어 도출
‣ 해당 분야의 세계적인 연구 흐름에 맞춰 기술력 확보를 위해 집중</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ wafer level에서 wafer bonding 공정 방법 개발하여 뉴로모픽 소자 및 다양한 반도체 소자에 3차원 직접 적층을 위한 적용 가능함
‣ 개발된 전기적 특성 측정 시스템을 통하여 다양한 재료 및 구조의 시냅스-뉴론 소자 특성 연구가 가능하며 이에 따라 향후 안정적인 시냅스-뉴론 연결 소자 특성을 확보할 수 있을 것으로 예상됨
‣ 개발된 성능 분석 플랫폼은 향후 본격적으로 개발될 M3D 기반 3차원 뉴로모픽 시스템의 설계 및 공정에 널리 사용될 수 있음
‣ 차세대 microelectronic device 제작 저온/저손상 공정에 활용 가능
‣ 효과적인 소자 및 인터커넥트 모델을 적용함으로써 3차원 뉴로모픽 시스템의 설계 비용을 절감할 수 있으며, 3차원 뉴로모픽 시스템의 상용화 가능성을 높임
‣ 발표 논문: Small (IF=13.281) 게재 등 SCI 논문 8건 게재</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 빠르게 발전하고 있는 인공지능, IoT 등의 지능형 서비스 시장에서 광범위하게 활용될 것임.
‣ 특허: 국내 3건, 국외 특허 등록 4건 달성</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 고성능 소자를 요구로 하는 지능형 서비스 시장을 선점할 수 있는 기회를 가짐으로써 급속성장 중인 본 시장의 트렌드 세터가 되는 동시에 높은 가치 창출을 이루어 낼 것으로 보임</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 안정적인 소자 특성은 3차원 집적기반 뉴로모픽 소자 시스템에 적용 가능하며, 인공지능 기술을 위한 다양한 전자 장치에 폭넓게 활용할 수 있을 것으로 기대됨
‣ 비 Si계의 반도체 물질들을 활용하여 시냅스/뉴론 소자뿐만 아니라 광소자 등의 여러 어플리케이션을 적용 가능할 것으로 기대됨
‣ 본 연구에서 설계한 MAC unit은 지속적인 기술 축적을 통해 상용화 가능한 단계의 칩으로 구현될 수 있으며, 파운드리 업체와의 협력을 통해 머신러닝 응용 IT 업체에 기술이전 할 수 있음
‣ 다양한 조건의 BEOL 공정 및 차세대 반도체 소자 집적 기술에 활용될 수 있어 응용가치 또한 매우 높을 것으로 판단됨
‣ 기존의 반도체 fab에서 저온 공정으로 진행 할 수 있는 fab-friendely한 공정으로 집적도를 높이기 위한 다양한 산업 반도체 소자에도 활용 가능함</td></tr>
</table>

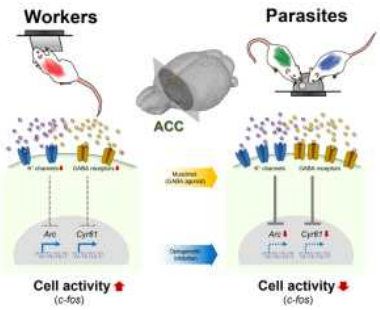
대표성과명	한국인 치매 환자 뇌조직 분석으로 치매위험인자 ApoE4의 작용기전 규명	국립보건연구원/조철만 (질병관리청, 만성병관리기술개발연구)	
성과내용	1. ApoE는 체내 지질 및 콜레스테롤 운반체로 E2, E3, E4 세 가지 유전형이 있으며, 그 중 APOE4 유전형을 가진 사람의 경우 치매 발병 위험이 3-15배 증가하는 것으로 알려져 있으나, 병리기전은 명확히 밝혀져 있지 않음 2. 본 연구팀은 치매 환자 뇌조직 분석을 통하여 치매 위험인자인 ApoE4가 자가포식작용에 관여하는 FoxO3a를 억제하여 치매 환자 뇌에서 발견되는 병리적 현상인 인산화된 타우단백질의 축적을 유발하는 것을 밝힘 3. FoxO3a는 기능 이상이 생긴 단백질이나 미토콘드리아 제거에 관여하는 주요 유전자들의 전사 조절 인자로 치매환자 뇌신경세포에서 기능 이상 미토콘드리아가 증가하는 병리를 설명하는 기전을 규명함	성과물	
성과창출 성공요인	‣ 만성병관리기술개발연구사업을 통한 지속적인 투자로 치매를 비롯한 뇌신경질환 관련 연구 전문성 확보		
우수성 및 의의	‣ 본 연구는 ApoE4의 작용 타깃 발견으로 알츠하이머 예방 및 치료법 개발에 중요한 과학적 근거를 제시함 ‣ **Scientific reports 논문 게재(2021.9.2.) 및 조선일보 등 보도자료 배포(2021.9.29.)**		
파급효과	‣ 치매위험인자 ApoE4 병리기전을 규명하는 연구 결과로 알츠하이머 예방 및 치료법 개발에 중요한 과학적 근거를 제시하고, 그 결과를 기사로 보도하여 치매 발병에 관한 연구 결과를 알림으로써 국민적 관심사를 해소함		
성과활용계획	‣ ApoE4가 FoxO3a을 억제하는 메커니즘 규명 및 FoxO3a를 활성화하는 화합물 발굴 등으로 치매치료법 개발 후속 연구 진행 예정		

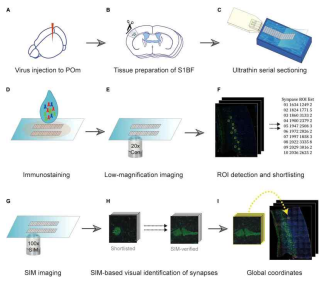
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">알코올중독 치료를 위한 병원-지역사회
통합서비스 모델 및 프로그램 개발</td><td>한림대학교 산학협력단/이상규
(보건보건부, 정신건강 문제해결 연구)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 알코올중독 환자의 만성화 방지 및 치료효과 향상을 위해 병원-지역사회 통합형 알코올중독 치료서비스 모델 및 프로그램 개발 연구를 수행함
2. 병원-지역사회 통합 서비스 모델 및 적정치료배치 매뉴얼 개발(플랫폼·앱 개발)
3. 알코올중독 치료를 위한 병원-지역사회 통합서비스 모델 및 적정치료배치 매뉴얼 보급을 위한 교육과정 개발
4. 병원/지역사회 통합 서비스모델, 치료프로그램 개발 및 효과검증(실증 추적조사 중)</td><td>성과물
 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">‣ 다양한 기관들에서 표준화된 평가 과정을 통해 환자들을 평가하고 이에따른 결과를 바탕으로 치료계획 수립
‣ 학술행사, 심포지움 등 전문가 및 사용자의 의견수렴</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 전국단위의 병원-지역사회 연계를 통해 모델의 타당성 검증 및 효과성 평가</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2"> 

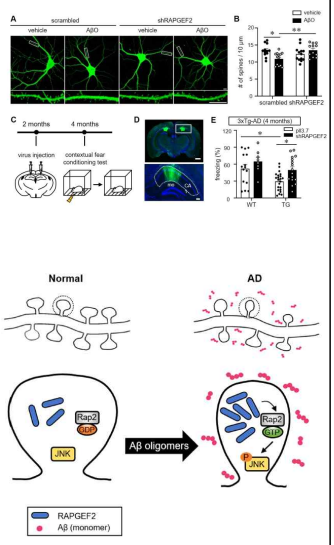
‣ 웹 플랫폼-단주고래 앱 서비스 기반의 치료 서비스 모델의 활용과 알코올중독자의 지역사회, 병원에 적합한 다양한 치료 프로그램을 활용 할 수 있음. 또한, 치료가 어려운 다른 중독질환들에 대한 치료서비스 모델, 치료 프로그램의 기초자료로 활용되어 새로운 치료기술로 활용할 가능성이 높음</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 한국형 적정치료배치수준을 적용함으로 자원의 재분배를 하여 알코올 중독 치료의 효과성을 높이고 기관 간 연계를 도모함으로써 회복률 증진 및 알코올중독의 재발 방지를 도모함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 개발된 한국형 통합서비스 모델 및 프로그램의 시범사업을 통해 대단위 효과성 검증 및 향후 적정배치 활용을 위한 웹/앱 고도화를 통해 실제 현장에서 활용하고 확산하고자 함</td></tr>
</table>

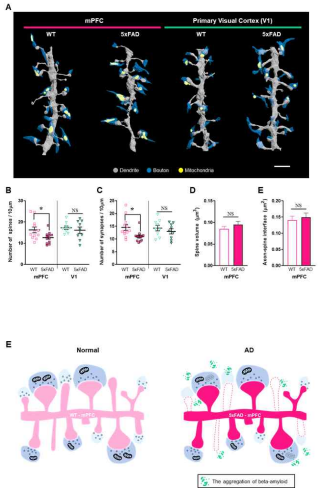
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">인간 뇌 생체모사 칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외 동반 진단 시스템 개발</td><td colspan="2">충북대학교산학협력단/차상훈
(산업통상자원부,
바이오산업기술개발)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 뇌암 치료제 효능 및 국소적 뇌 부작용을 평가할 수 있는 인간 뇌 신경혈관 단위 생체모사 칩 기반 인간 뇌암 모델이 가능한 체외 동반 진단 시스템 개발을 최종 목표로 함
‣ 인간 뇌구성 세포와 환자유래 뇌암세포 확보 완료
‣ 인간 뇌 신경혈관 단위 생체모사칩을 사용한 환자유래 뇌암 생체모사칩 개발
‣ 체외 동반 진단 시스템을 활용하여 뇌암 치료제의 효능 및 국소적 뇌 부작용 평가 가능성 검증 완료
2. 환자맞춤형 치료를 위한 체외 동반진단 시스템 의사 결정 프로토콜 개발을 통한 사업화 모델 제시</td><td>성과물</td><td>  </td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 세계수준의 연구센터(WCI)사업을 통한 장기·집중투자
‣ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 인간유래 뇌 구성 세포주와 환자유래 뇌암 세포 확립 기술
‣ 세포외 기질 모사물질 내에 혈관구조와 기능(혈뇌장벽)을 재현하는 3차원 뇌 구성 세포 공배양 플랫폼 제작 기술
‣ 인간 뇌 NVU 기반 뇌암 생체모사칩을 이용한 유효성 평가시스템 개발
‣ 임상 결과 비교를 통한 체외동반진단시스템 의사결정 프로토콜 개발 등
‣ 특허 3건 등록 및 국내외 논문 13건 발표</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 환자 유래 체외 모델을 개발하여 항암제의 효과 임상 결과 비교 검증하여 유사성 도출
‣ 개발된 체외 동반진단 시스템을 활용하여 뇌암 치료제의 효능 및 국소적 뇌 부작용 평가를 통하여 동물실험 대체 및 환자 맞춤형 치료를 위한 활용 가능성 검증</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 전이성 뇌암(폐암, 유방암 등)이나 원발성 뇌암에 대한 환자 맞춤형 치료(정밀의학)에 적용, 항암제의 치료효과와 부작용을 사전에 예측하여 최적의 항암제 도출 및 선택 가능한 모델 개발 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 실제 항암제 임상 적용에 있어 미래 맞춤형 의료 서비스 등에 적용하여 사업화 추진 예정</td></tr>
</table>

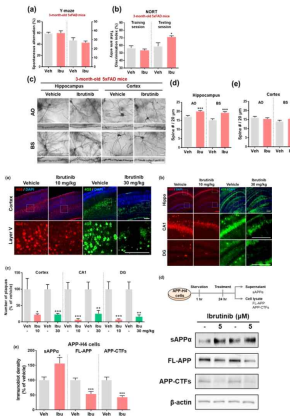
대표성과명	MR가이드 집속초음파시스템 (MRgHIFU)용 MR호환 공압 구동장치 개발	주식회사 코어테크/김희원 (산업통상자원부, 전자시스템산업핵심)
성과내용	1. 배경: 고강도 집속 초음파 시스템(HIFU)은 체내 병변의 한 점에 초음파 에너지를 모아 섭씨 60~100도의 발열을 유발하여 양/악성 종양을 괴사시키는 원리로 치료하는 시술로서 비침습적 시술이므로 고통이 최소화되고, 정상조직에 해를 주지 않으므로 부작용이 적은 장점이 있음. 이를 정밀 조작하기 위해 MR과 연동하는 제품의 핵심 부품 가운데 하나는 변환자를 세밀히 조정하는 구동장치임 2. 필요성: 전립선 치료를 위해 MRI 가이드 HIFU 시스템을 개발하고 있으며, 프로브를 직장에 삽입하여 HIFU를 전립선에 조사하기 위해 볼륨을 가진 전립선 종양을 겨냥하는 변환자의 미세한 전/후진 및 회전이 필요함은 물론, MRI 환경하에서 사용되므로, MR장치와 호환되는 변환자 구동장치가 필요 3. 개발성과: HIFU 장비를 MR환경에서 구동하기 위해, 유도전류를 유발하는 전기적 장치와 금속성분을 최소화하고 공압으로 변환자를 구동하는 장치를 개발. 이의 기계적 정밀성과 안정성을 보증하기 위한 기계적 백래쉬현상 등의 구동 오차 보정 기법을 개발 하고 성능을 평가함	성과물 
성과창출 성공요인	MRI 환경 내에서 작동하는 구동장치의 기계적 전기적인 오차 및 노이즈를 최소화하기 위한 혁신적 아이디어와 전임상 현장에서의 피드백에 대응하는 기술의 진화	
우수성 및 의의	과학적	▸ 기존 초음파 영상 유도 방식의 단점 (1) HIFU 집속점의 공간분포와 초음파 강도의 정확한 모니터링 불가 (2) HIFU 신호와 모니터링 신호간의 간섭 등의 극복을 위해 MR가이드가 실현되도록 하여 ▸ MR 온도영상을 구현과 조영증강 영상에 대한 공간적 정확성 확보를 제공 ▸ 기계적 백래쉬현상과 같은 오차의 최소화하는 시스템적 해법 제시
	기술적	▸ 모터가 공압을 이용하고, 전기전도성이 최소화된 재질로 구성되어, MRI 환경에서 실패 없이 작동 ▸ 실린더 및 피스톤의 사이의 혁신적 실링으로 유체의 누출을 방지 ▸ 기어모듈이 모듈식으로 동력 제공부로부터 착탈 가능하므로, 기어비변경이 용이
파급효과		▸ MRI 쉴드룸 안에서 오토로 구동하는 여러 장치들을 전기/기계적 안정화를 가능케 하는 장치로 다양한 MRI 장치에 이용 가능 ▸ MR콘솔과 구동장치가 실시간 연동되어 MRI 쉴드룸 안에서의 시술/수술적 절차가 가능토록 함
성과활용계획		▸ 본 과제에서 개발하는 MR가이드 HIFU장비의 전립선 질환 치료술, 생식기 질환 치료술 등의 임상에의 활용 ▸ 상용화 MR가이드 HIFU를 다양한 기종으로 변환시켜 출시할 예정 (공압모터 구동장치를 포함)

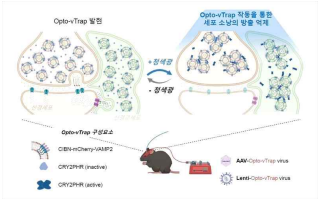
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">희망고문성 보상추구행동을 위해 작동하는 뇌영역 유전자 규명</td><td colspan="2">한국뇌연구원/구자욱
(과학기술정보통신부,
기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 레버를 누르면 반대편 먹이 그릇으로부터 먹이를 공급받는 훈련을 받은 3마리의 쥐가 함께 공존하게 되면, 한 개체는 레버를 누르지만 먹이를 제대로 얻지 못하는 일꾼(worker) 개체로, 다른 개체들은 레버를 누르지 않고도 먹이를 얻는 기생(parasite) 개체로 분화함
2. 실험동물을 이용한 사회성 행동 모델연구에서 '기생' 쥐보다 '일꾼'쥐에서의 전방대상피질(ACC) 활성이 유의미하게 증가돼 있음이 관찰됨
3. 해당 뇌 영역의 활성을 억제할 경우 '일꾼'쥐라 하더라도 '기생'쥐와 같이 레버를 누르지 않고 먹이를 기다리는 것이 관찰됨. 반면, 보상이 주어질 수 있는 환경에 쥐가 혼자 있는 경우 '기생'쥐라 하더라도 레버를 눌러 먹이를 획득하였는데, 전방대상피질 활성을 억제하여도 보상추구행동을 멈추지 않음
4. '일꾼'쥐의 전방대상피질에서 뇌신경세포의 활성을 저해하는 GABAA 수용체 및 K+(포타슘) 채널 관련 유전자들이 더 적게 발현함을 밝힘</td><td>성과물</td><td>  </td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관고유사업을 통한 장기적이며 효율적인 지원
‣ 국내외 협력 연구에 대한 차별없는 제도적 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성
및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 노력과 보상에서의 불균형을 유도하는 사회적 딜레마 모델에서 개인이 어떻게 반응하는가에 대한 신경생물학적 기전 규명
‣ 발표 논문: PNAS (2021), IF: 11.21</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 보상을 추구하는 행동에 대한 행동학적, 생리학적 바이오타이핑 결과를 바탕으로, 광유전학 기법 및 전사체 분석기법을 적용하여, 전방대상피질 내에 존재하는 뇌신경세포의 활성에 관여하는 분자체가 사회적 맥락에서의 보상 추구행동에 중요함을 최초 규명</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 사회적 행동과 신경세포 수준, 분자 수준 메커니즘의 연결 기반 제공</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 노동의 대가를 위한 개인의 노력 차이를 신경생물학적 측면의 고찰 근거 제공
‣ 다양한 사회적 상황에 따라 구성원이 보이는 행동의 차이에 대한 이해 기반 확장</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">초고해상도 SIM 이미징 기법 개발을 통한 시냅스 탐지 효율·정확도 향상</td><td colspan="2">한국뇌연구원/라종철
(과학기술정보통신부,
기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 전자현미경은 시냅스 탐지에 매우 적합한 기법이지만 상당한 노동력과 시간이 소요되어 한계가 있고, 형광현미경을 이용한 Array tomography는 신경회로 재구성에 효과적이나 시냅스 예측의 정확도가 제한적임
2. 본 연구팀은 array tomography의 시냅스 탐지 정확도를 높이고 시간을 단축하기 위해, 관심영역의 시냅스 후보 영역을 미리 탐지하고 탐지된 영역에서 초고해상도 이미징 기법인 SIM 현미경이미지를 획득하는 새로운 이미징 기법을 개발함
3. 이 기법을 활용하여 시상의 내후측핵과 감각피질간의 시냅스들을 신속하고 정확하게 이미징할 수 있음을 보여주었음</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관고유사업을 통한 장기적이며 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 복잡한 신경회로 이해를 위해 소요되는 노동력과 시간을 단축하여 최종적으로 뇌기능의 기반이 되는 연결체 특성을 이해할 수 있는 기반 기술 개발
‣ 발표 논문: Frontiers in Neuroanatomy (2021), JCR 상위 4.8%</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 신경회로의 해부학적 분석의 핵심인 관심시냅스의 검출을 초고해상도 SIM 현미경의 이미징을 이용하여 빠르고 정확하게 넓은 영역에서 획득함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 신경회로 연구의 시냅스 연결성 속도와 정확도 상승으로 보다 넓고 정밀한 뇌지도 구축에 기여</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 뇌영역별, 뇌영역간 연결성 연구를 통한 뇌기능 이해 기반 마련 및 회로 수준에서의 뇌질환 발병원인 이해와 치료기법 발굴에 활용</td></tr>
</table>

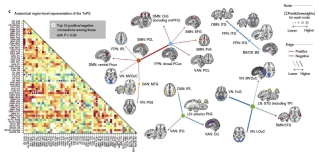
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">알츠하이머병의 시냅스 감소 유발 단백질 발견 및 분자신호전달 기전 규명</td><td colspan="2">한국뇌연구원/이계주
(과학기술정보통신부,
기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 알츠하이머병에서 아밀로이드 베타 올리고머에 의한 시냅스 손상 현상이 보고됨. 하지만 어떠한 분자 기전에 의해 시냅스의 감소가 나타나는지는 아직 명확하지 않음
2. 본 연구팀은 알츠하이머병 환자의 사후뇌조직과 동물 모델에서 공통적으로 RAPGEF2 시냅스 단백질의 과도한 발현 증가를 확인
3. 배양 신경세포와 알츠하이머 마우스 모델에서 아밀로이드 베타가 RAPGEF2의 과발현을 촉진시키고, RAPGEF2는 하위 인자인 RAP2, JNK 신호경로를 활성화하여 결국 시냅스가 소실됨을 규명함
4. 알츠하이머 마우스 모델에서 RAPGEF2의 과발현을 억제하면 시냅스의 감소와 인지기능의 손상을 막을 수 있음을 전자현미경과 행동분석을 통해 증명</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관고유사업을 통한 장기적이며 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 알츠하이머병에서 나타나는 시냅스의 감소를 매개하는 분자신호전달 기전을 규명하고, 단백질 발현 조절을 통해 시냅스 감소와 인지기능 손상을 예방할 수 있음을 제시
‣ 발표 논문: Neuropathology and Applied Neurobiology (2021), JCR 상위 5%</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 전자현미경 기반 시냅스 분석, 알츠하이머 환자의 사후뇌조직과 동물모델, 세포배양, 유전자발현조절, 행동분석을 활용한 시냅스 손상 관련 분자기전 규명</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 알츠하이머병의 시냅스 및 인지기능의 손상을 제어하는 치료법 개발 근거 제공</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 알츠하이머의 병인기전을 신경회로 구조 및 분자 변화, 인지행동 변화의 측면에서 이해함으로 시냅스 감소 예방을 위한 신규 후보물질 개발 및 검증</td></tr>
</table>

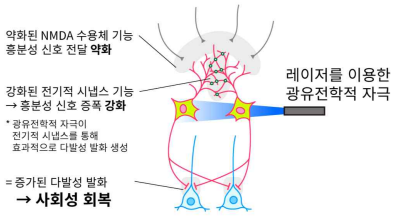
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">알츠하이머 모델의 시냅스전 미토콘드리아 감소와
뇌영역 특이적 시냅스 소실의 상관관계 규명</td><td colspan="2">한국뇌연구원/이계주
(과학기술정보통신부,
기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 알츠하이머에서 아밀로이드에 의한 시냅스 소실 및 미토콘드리아 손상이 보고됨. 하지만 다양한 대뇌피질 영역에서 아밀로이드 응집 양상은 영역마다 다르게 나타나고, 시냅스전 미토콘드리아와 시냅스 감소 간 상관관계는 알려지지 않음
2. 본 연구팀은 알츠하이머 모델인 5xFAD 마우스의 전전두피질과 시각피질 영역에서 시냅스와 시냅스전 미토콘드리아의 미세구조 및 분포에 차이를 3차원 전자현미경을 활용하여 확인
3. 시냅스 연결성 분석을 통해 전전두피질의 시냅스가 현저히 감소함을 확인하였고, 축삭말단의 미토콘드리아가 없는 시냅스들이 특이적으로 감소함을 발견함
4. 축삭말단의 미토콘드리아 수도 알츠하이머 모델의 전전두피질에서 유의미하게 감소하는 것을 확인함</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관고유사업을 통한 장기적이며 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 알츠하이머병에서 나타나는 뇌 영역별 퇴화 속도의 차이가 시냅스 감소에 미치는 영향을 확인하였고, 시냅스전 미토콘드리아가 시냅스 감소에 관련됨을 최초 제시
‣ 발표 논문: Frontiers in Neuroanatomy (2021), JCR 상위 4.8%</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 3차원 전자현미경 기반 시냅스 연결성 분석법을 활용한 시냅스, 미토콘드리아의 알츠하이머 발병 관련성 규명</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 뇌 영역별 신경퇴화 메커니즘 차이를 활용한 새로운 알츠하이머 치료법 모색 근거 제공</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 알츠하이머의 병인기전을 신경회로 구조 변화 측면에서 이해함으로 임상 분야와 협력연구를 통한 새로운 치료법 응용</td></tr>
</table>

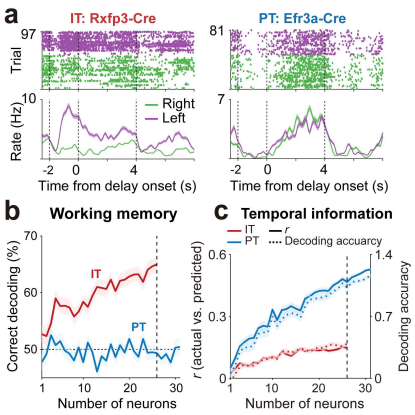
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">표적 항암제 '이브루티닙'(Ibrutinib)의 알츠하이머 질병 치료 및 예방 효과 발견</td><td colspan="2">한국뇌연구원/허향숙
(과학기술정보통신부,
기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 대표적인 퇴행성 뇌질환인 알츠하이머병은 높은 유병률에도 아직 명확한 발병 원인과 근본적인 치료법이 없는 상태임
2. 본 연구팀은 현재 백혈구 림프종 치료에 널리 쓰이는 대표적인 항암제인 이브루티닙이 알츠하이머병 동물 모델에서 알츠하이머 핵심 병리 인자(아밀로이드 플라크, 타우 병변)를 감소시키고, 이로 인해 유도되는 신경 염증을 완화하는 효과가 있음을 밝힘
3. 이와 더불어, 알츠하이머 질병 동물 모델을 이용하여 이브루티닙이 수상돌기 생성을 촉진하여 장기기억 향상을 유도하는 사실을 확인함
4. 위의 결과들을 종합적으로 분석할 결과, 표적 항암제인 이브루티닙이 알츠하이머 질병의 예방 및 치료약으로 사용 가능성을 확인함</td><td>성과물</td><td>  </td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관고유사업을 통한 장기적이며 효율적인 지원으로 표적 항암제가 알츠하이머 질병의 치료제로의 가능성을 규명할 수 있었음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 암 치료에 쓰이는 기존 약물이 다른 병 치료에도 효과가 있음을 밝혀낸 '신약 재창출 기법'으로 도출됐고, 향후 알츠하이머병 치료제로써 활용 가능성을 제시함
‣ 발표 논문: Aging Cell (2021), IF: 9.34</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 5xFAD, PS19 알츠하이머 질병 동물 모델에서 In vivo 실험을 통한 신경염증 조절 약물의 알츠하이머 병리기전 조절 효과 및 인지 기능 회복 확인</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 알츠하이머의 여러 병리 기전을 동시에 제어할 수 있는 멀티 타겟 약물로 이브루티닙의 가능성 제시</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 퇴행성 뇌질환의 병리기전 조절에 효과가 있는 약물을 지속해서 연구·발굴. 최근 이 연구 성과를 바탕으로 파마코렉스에 20억의 기술이전 결과를 창출함(2022.03.03.)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">빛으로 뇌 기능, 행동, 감정을 자유롭게 조절하는
Opto-vTrap 광유전학 기술 개발</td><td>기초과학연구원/이창준
(인지및사회성연구단, 교세포의 인지적 기능 연구)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 뇌 활성은 신경세포와 신경교세포와 같은 뇌세포들이 서로 신호를 주고받으며 조절된다. 이와 같은 상호작용은 세포 내 ‘소낭’ 안에 담긴 신경전달물질 분비를 통해 이루어짐
2. 본 연구팀은 독자적 원천기술인 광유도분자올가미 (LARIAT) 기술을 소낭에 접목시켜 광유전학적 방법으로 소낭의 분비를 조절하는 새로운 기술, Opto-vTrap을 개발
3. Opto-vTrap을 통해 가역적으로 소낭이 올가미화 되는지 검증하고, 실질적으로 소낭 안의 신경전달물질 분비를 가역적으로 억제시킬 수 있다는 것을 현미경을 통해 검증
4. 이후 Opto-vTrap을 통해 뇌 조직에서 신경세포와 신경교세포의 신경전달물질 분비를 가역적으로 억제시킬 수 있다는 것을 전기생리학적인 방법으로 검증
5. 위 결과를 바탕으로 Opto-vTrap을 동물 모델의 해마에 주입하여 공포 기억을 회상하는 기능을 조절하여 공포 기억 회상을 가역적으로 조절할 수 있음을 확인</td><td>성과물
 

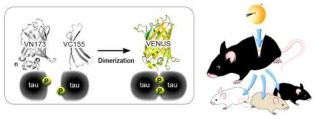
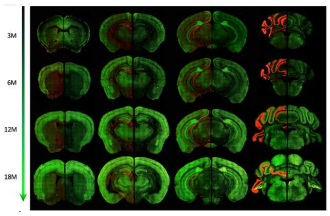
출원번호통지서
특 허 청 장
2021. 10. 12 관련 특허 출원</td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="3">▸ 연구단에서 기존 개발한 독자적 원천기술의 활용
▸ 연구단 내 인지교세포그룹-바이오이미징 그룹의 활발한 공동연구
▸ 기초과학연구원과 한국과학기술원의 학연간 활발한 공동연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 이번에 개발한 Opto-vTrap 기술은 막 전위의 조절을 이용하지 않고 세포 소낭을 직접 특이적으로 조절할 수 있어 원하는 시점에 다양한 종류의 뇌세포에서 이용이 가능함
▸ 연구진은 세포와 조직실험, Opto-vTrap 바이러스를 이용한 동물실험을 통해 Opto-vTrap을 사용하여 뇌세포 신호전달 뿐만 아니라 기억·감정·행동도 조절 가능함을 확인함
▸ 발표 논문: Neuron, https://doi.org/10.1016/j.neuron (2021.11.03.)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ Opto-vTrap을 발현하는 세포나 조직에 청색광을 켜주면 소낭 내 광수용체 단백질들이 엉겨 붙으며 소낭이 트랩 안에 포획되고 신경전달물질 분비가 억제된다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 뇌 기능 회로가 어떻게 연결되어 있는지 밝히는데 기여할 수 있고, 이를 통해 뇌 기능 회로 지도를 완성하는데 이용하려고 함
▸ 뇌가 과활성화 되는 뇌전증 치료, 특정 회로가 망가지는 퇴행성뇌질환질환 등을 치료할 수 있는 회로 작동과 관련된 연구에 기여할 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 뇌의 여러 부위간 복합적 상호작용 원리를 밝히고, 뇌세포 형태별 뇌 기능에 미치는 영향을 연구하는데 이용하고자 함
▸ 근육 경련, 피부 근육 팽창 기술에 활용하여 생활적으로 이용할 수 있게 하고자 함</td></tr>
</table>

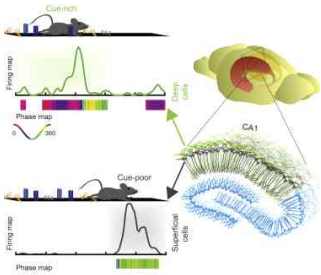
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">뇌영상을 통한 만성 통증 검사 가능성 제시</td><td colspan="2">기초과학연구원/김성기
(과학기술정보통신부,
뇌과학이미징연구단)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 인간에서의 통증 연구 및 치료는 측정 대상이 되는 통증 자체의 주관성과 모호함 때문에 많은 어려움이 있어왔음. 통증의 효과적인 진단과 치료를 위해서는 이를 정확하고 객관적으로 측정 및 평가할 수 있어야 하지만, 아직까지 통증에 대한 평가는 환자에게 직접 얼마나 아픈지 물어보는 것에 전적으로 의존하고 있음
2. 본 연구팀은 건강한 참가자에게 캡사이신 (capsaicin)을 통해 실험적으로 지속적 통증을 유발시키고, 이 때 개개인이 느끼는 이 지속적 통증의 세기를 예측하는 뇌영상 바이오마커를 개발하는 데에 성공했음
3. 본 바이오마커는 건강한 사람에게 유발된 실험적 통증뿐만 아니라, 만성 통증 환자들이 겪는 임상적 통증 또한 높은 정확도로 예측할 수 있었음</td><td>성과물</td><td>
  </td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 여러 연구실 사이의 협업이 활발하게 진행될 수 있는 뇌과학이미징연구단의 운영 시스템
‣ 뇌영상 데이터 분석에 있어 다양한 기술적 시도가 가능한 물적 및 인적 연구 인프라</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 지속적 통증을 표상하는 뇌의 기전에 대한 이해
‣ 실험적으로 유발된 지속적 통증이 임상적으로 흔한 만성 통증 질환과 신경생물학적으로 유사하다는 새로운 증거 제시
‣ 지속적 통증 뇌 바이오마커의 임상적 적용 가능성 시사
‣ 발표 논문: Nature Medicine (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 학술적 목적으로 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 바이오마커 사용을 위한 코드와 데이터 공개</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 지속적 통증의 뇌과학적 이해를 촉진시키고 만성 통증 질환 검사 및 치료에 있어 새로운 가능성 제시
‣ 장기적으로 기능 뇌영상을 실제 임상 현장에서 쓸 수 있는 도구로 발전시킬 수 있는 토대 마련</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 데이터 및 분석 코드 공유를 통한 국내외의 각 연구기관과 후속 공동연구 추진</td></tr>
</table>

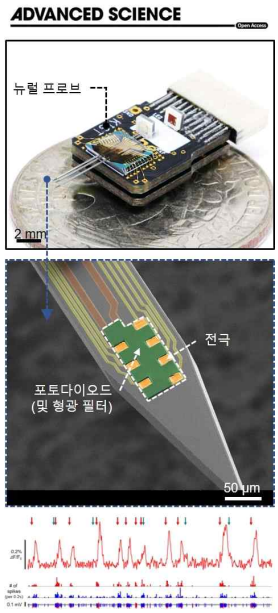
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">자폐 스펙트럼 장애 환자의 사회성 저하 원인 규명</td><td>기초과학연구원/김은준
(과학기술정보통신,
시냅스 뇌질환 연구단)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td>1. 자폐 스펙트럼 장애는 사회성 및 인지능력 저하를 동반하는 뇌발달장애이며, 이전 연구에서 시냅스 핵심 단백질 Shank2가 결손되면 NMDA 수용체 기능저하로 자폐가 유발됨을 규명하였음
2. Shank2가 결손된 생쥐는 전전두엽 뉴런이 물체와 생쥐를 잘 구분하지 못하고 무분별하게 반응하고, 억제성 Pv 뉴런에서 다발성 발화(burst firing)가 감소해 있었음
3. Shank2가 결손된 생쥐의 Pv 뉴런은 NMDA 수용체의 기능이 저하되어 있었으며, Pv 뉴런 사이에 뉴런 간 직접적 연결통로인 '전기적 시냅스'가 비정상적으로 많이 발달해있었음
4. Shank2가 결손된 생쥐에서 빛을 이용하여 특정 Pv 뉴런을 활성화시키고, NMDA 수용체의 활성을 높이는 DCS(D-cycloserine)를 처리하면 이웃 Pv 뉴런들에서도 다발성 발화가 증가하고, 사회성이 회복되었음</td><td>성과물</td><td>광유전학적 자극을 통한
Shank2 결손 생쥐의 사회성 회복
 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">▸ 기초과학연구원 시냅스 뇌질환 연구단에 참여한 후 기관 차원의 장기·집중투자</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 자폐의 주요증상인 사회성 저하의 구체적 메커니즘을 밝힘은 물론, 사회성 개선까지 성공함
▸ 발표 논문: Nat Commun, 2021. Excitatory synapses and gap junctions cooperate to improve Pv neuronal burst firing and cortical social cognition in Shank2-mutant mice</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ 자폐 모델 동물 정밀 분석: 신경전달, 시냅스 가소성, 신호전달, 행동 분석
▸ 빛을 이용하여 특정 신경세포의 활성을 조절하는 광유전학 기법의 적용</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 자폐 모델에서 다발성 발화 감소와 전기적 시냅스 강화를 발견한 최초의 사례
▸ 자폐를 한층 깊이 이해하여 새로운 치료 방향성을 제시</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 본 연구에서 밝힌 자폐 생쥐 Pv 뉴런의 다발성 발화 감소 및 전기적 시냅스 기능 향상을 다양한 자폐 스펙트럼 장애 모델에 적용해 보다 일반적인 사회성 저하 원리를 밝히고자 함
▸ 자폐 환자의 사회성 개선을 위한 추가 연구를 진행할 계획임</td></tr>
</table>

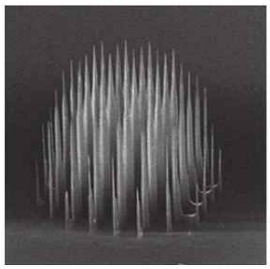
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">작업기억과 시간정보 처리에 있어서
대뇌피질의 intratelencephalic 회로와
pyramidal tract 회로 신경세포의 역할 규명</td><td>기초과학연구원/정민환
(과학기술정보통신,
시냅스 뇌질환 연구단)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 작업 기억과 시간정보 처리에 있어서 대뇌피질에 존재하는 두가지 흥분성 신경세포의 역할을 비교 연구
2. Intratelencephalic (IT) 회로 신경세포는 작업 기억 정보를 특이적으로 표상함을 발견
3. Pyramidal tract (PT) 회로 신경세포는 시간 정보를 특이적으로 표상함을 발견</td><td>성과물
 

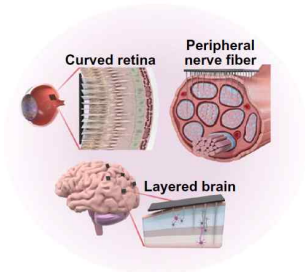
Nature Communications, Bae et al., (2021)</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">‣ 기초과학연구원(IBS)의 연구자들의 자율성 기반 장기·집중투자
‣ 기초과학연구원과 한국과학기술원의 다양한 연구 인프라</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 본 연구는 대뇌피질에 존재하는 흥분성 신경세포의 종류에 따라 그 역할이 다름을 밝힘
‣ 발표 논문: Nat Commun, 2021. Parallel processing of working memory and temporal information by distinct types of cortical projection neurons. IF=14.919</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 특정 신경세포의 활성을 대량으로 관찰·분석하였으며, 특정 뇌부위 또는 신경세포만을 목적으로 활성을 저해하여 그 기능을 밝힘</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 대뇌피질 특히 전두피질과 관련된 뇌질환 연구에 핵심 자료로 이용 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 전전두피질을 중심으로 자폐증 동물모델의 신경회로 변화양상 연구에 활용
‣ 정신분열증, ADHD 등의 정신질환 동물모델의 전두엽 조절에 의한 회복 연구에 활용</td></tr>
</table>

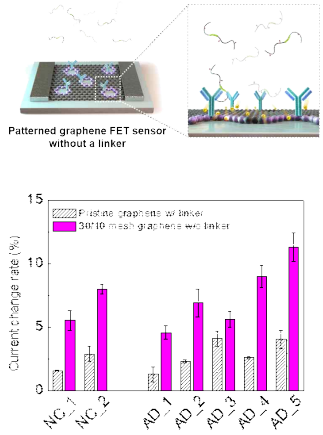
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">타우 올리고머형성 모니터링 플랫폼 기술이전</td><td colspan="2">한국과학기술연구원/김윤경
(국가과학기술연구회, 융합연구사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 타우-BiFC 세포기반 기술을 확장 적용한 생쥐 모델로서 타우 단백질의 초기 응집을 뇌에서 직접 모니터링 할 수 있는 혁신적 치매 동물 모델을 개발하여 국내 기업에 기술이전하여 치매 치료제 개발에 활용
• 타우-BiFC 세포주 국내 특허 등록 (10-1721920)
• 원천 특허 확보 미국:15/697,728
유럽:17195792.1 한국: 10-1722930
2. 우수 논문 게재: Progress in Neurobilogy (IF: 10.65), 2020년
3. 기술이전 ('21): 세포모델: YD 생명과학 (4천) 동물 모델: 젬백스 (1억 5천), 오토텍(4천)</td><td>성과물</td><td>• 타우-BiFC 세포 및 동물 모델 에세이 플랫폼 기술이전
 
  </td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="4">‣ 치매DTC 융합연구단 사업을 통한 융합연구 활성화 및 장기 집중·투자</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ '타우-BiFC(Bimolecular Fluorescence Complementation) 세포모델 및 동물 모델 플랫폼은 신경세포 내에서 타우 단백질이 응집하여 올리고머가 형성되면 형광이 켜지는 시스템으로, 타우 응집 초기 올리고머 단계부터 정량적으로 관찰할 수 있음. Progress in Neurobiology, 2020 (IF 10.658)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 원천기술 특허 확보, 세포모델 (한국:(10-1721920)
‣ 동물 모델 (미국:15/697,728 유럽:17195792.1 한국: 10-1722930)</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 치매의 원인 단백질의 변화를 모니터링 할 수 있는 혁신적 세포 및 동물모델을 개발함으로써 관련 원천 기술 확보하고 치매 진단 및 치료제 개발을 위한 플랫폼으로 활용 가능함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 혈액내에서 치매 특이적인 타우 및 변형 단백질의 검출을 통한 진단 기술 및 치료제 개발을 위한 행동 및 병리 개선 효과 검증에 활용 가능함</td></tr>
</table>

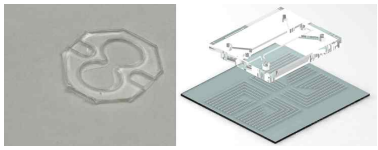
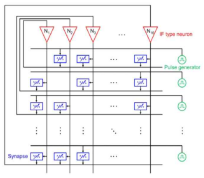
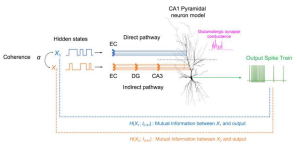
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">해마의 장소세포가 장소 정보를 저장하는 원리 발견</td><td colspan="2">한국과학기술연구원/세바스챤로열
(기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 해마는 공간·위치·물체의 상황과 환경 조건에 따라 서로 다른 뇌 영역과 별개의 입력장치 및 정보처리 전략을 사용하고 있는 것이 관찰됨
2. 물체가 없는 단순한 환경에서는 CA1 표면에서 하나의 신경세포가 활동전위를 발동시키는 빈도수를 공간과 위치정보와 매칭하여 저장하는 '빈도코드(rate code)'를 사용하는 세포 집단이 활성화되는 경향이 나타남을 발견함
3. 이는 포괄적인 위치와 공간 감각을 제공해야 할 때는 빈도코드가, 물체의 정확한 위치 및 공간과의 관계를 기억하는 데는 위상코드가 더 많이 연관되어 있음을 시사함</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 장기적인 연구 투자 및 융합연구를 수행하기에 최적화된 연구 환경</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 본 연구는 해마가 어떻게 정보를 처리하는지를 이해할 수 있으며, 이것을 통해 기억의 기초 원리를 보다 심층적으로 밝히는 중요한 단서를 제공함
‣ 또한 알츠하이머성 치매, 기억상실, 인지장애 같은 해마 손상 관련 뇌질환을 치료 및 진단하는 기술과 함께 생물학적 데이터 기반의 인공지능 발전에도 기여할 수 있을 것으로 기대
‣ 신경과학관련 우수저널인 Neuron (IF=17.173)에 발표됨</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 장소세포의 작용기전을 확인할 수 있는 다양한 행동실험 모델 및 프로토콜 확립
‣ 행동실험과 동시에 신경활성을 측정할 수 실리콘 프로브의 최적화
‣ 다양한 연령 및 성별에 따른 실험방법 최적화</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 기억과 관련된 해마의 정보를 획득하기 위한 다양한 행동실험 알고리즘 개발 및 프로브 최적화로 관련분야 연구자들에게 정보 제공</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 행동 패러다임을 이용한 노화 및 성별에 따른 차이점 연구로 확대
‣ 다양한 뇌 분석 방법 확립</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">뇌내 국소 부위 전기-형광 신호의 동시 측정을 통해 고도의 뇌 회로 분석을 용이하게 하는 형광 뉴럴 프로브 개발</td><td colspan="2">한국과학기술연구원/조일주
(기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 뇌 내 복잡한 회로 간의 기능적 연결성의 규명을 위해서 여러 종류의 세포 중, 특정 세포의 역할 규명이 중요함. 따라서, 세포특이적으로 형광을 발현시킨 후에 형광신호와 더불어 전기신호를 측정하면 세포특이적 전기신호 측정이 가능함
2. 본 연구팀은 미세공정기술을 이용하여 초소형 실리콘 바늘 위에 뇌세포의 전기적 관찰을 가능하게 하는 미세전극어레이와 형광 신호의 측정을 가능하게 하는 포토다이오드를 함께 집적 시켰음. 이를 통해 개발된 형광 뉴럴 프로브는 뇌내 국소 부위에서의 전기적 신호의 관찰과 동일 부위에서의 형광신호의 동시 관찰이 가능하게 함. 특히, 어레이 형태로 구현하여 다중 영역에서의 동시 측정을 가능케 하였음
3. 개발된 형광 뉴럴 프로브를 이용, 뇌의 해마 부위에서 다수의 뇌세포에서 발생하는 전기 신호와 형광 신호를 동시에 측정함. 측정된 전기-형광 신호의 분석을 통해 미세회로에서 연결성 분석과 동시에 세포 특성의 분석이 가능함을 보임</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관 내·외부의 차세대 뇌과학기술 개발을 위한 중·장기적 투자
‣ 뇌과학연구소 내 협업을 통한 효율적인 다학제간 (전자공학-뇌과학-생명공학) 연구의 수행</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 본 연구에서는 세계 최초로 뇌내 국소 부위에서 다중 전기신호 및 형광 신호의 동시 측정과 분석을 통해 세포 특이성 정보를 이용한 고도의 뇌 회로 분석이 가능함을 보임. 해당 기술은 다양한 뇌회로 연구에 곧바로 적용될 수 있음</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 형광 뉴럴 프로브는 성숙한 미세공정기술을 응용하여 제작되어 빠르게 대량으로 생산되어 일선 실험실에 저렴하게 공급, 다양한 뇌과학 실험에 응용될 수 있음
‣ 형광 신호의 측정을 위해 필요한 여기광 발생기 및 신호 증폭기 또한 소형화하여 헤드스테이지 형태 집적, 소형 실험동물에서 안정적으로 신호를 측정할 수 있는 시스템으로 개발하였음
‣ 발표 논문: Advanced Science (2021)</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 기존에 자주 연구되지 않았던 다양한 뇌 회로들의 기능적 연결성 증명 실험에 응용되어 해당 회로(및 회로 내 뇌세포들의)에서 특정 세포의 새로운 역할 및 기능을 규명</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 뇌내 복수 부위에서 다양한 형광 표지자를 이용해 측정한 신호를 축적하고 이를 데이터베이스화 한 후 해당 데이터를 필요로 하는 국내외 연구 기관에 제공
‣ 추가적인 하드웨어 시스템 개선 및 소프트웨어의 안정화를 통해 형광 뉴럴 프로브 및 신호 측정-분석 시스템의 사용자 경험을 개선하고 시스템을 선행 연구를 수행하는 국내외 유수 연구실에 보급</td></tr>
</table>

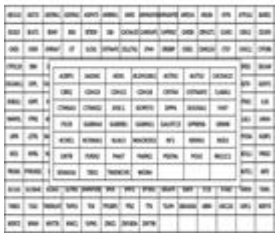
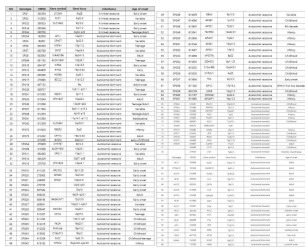
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">다양한 길이의 3차원 전극을 한 번에 형성하는 새로운 공정 개발</td><td colspan="2">한국과학기술연구원/임매순
(기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 신경세포는 오가노이드, 뇌, 신경섬유다발, 망막 등 다양한 조직의 3차원 공간에 분포함
2. 따라서, 효과적인 신경신호 기록 및 자극을 위해 다양한 길이를 갖는 고밀도 초미세 전극이 필요하나, 기존 제작 방법은 실리콘 다이싱 및 습식 식각 반복 등으로 복잡했음
3. 본 연구에서는 한 번의 포토리소그래피와 건식 식각으로 공정을 단순화하고, 3차원 전극의 높이 분포와 날카로운 정도를 포토마스크 디자인으로 자유롭게 조절 가능한 공정 개발
4. 제작된 미세전극은 높은 종횡비와 뾰쪽한 끝 모양을 가지면서, 기존 연구 대비 단위 면적당 밀도 향상, 뇌 조직 삽입력 감소를 통해 제작 기술의 우수성을 입증함</td><td>성과물</td><td> 

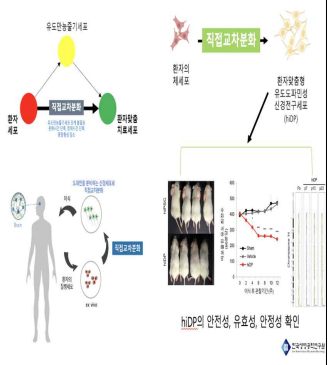

</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">▸ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원
▸ 우수한 장비를 보유한 기관 자체 마이크로나노팹센터와의 긴밀한 공동연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">▸ 본 연구는 기존 발표된 논문보다 25배 높은 초고밀도 미세전극 어레이를 구현함
▸ 또한, 제작된 3차원 초미세 전극은 높은 종횡비(1:25)와 매우 뾰쪽한 끝(~145nm)을 가져 전극당 172 μN의 작은 힘으로도 생쥐 뇌에 삽입 가능함
▸ 이는 기존 논문 대비 1/120배의 삽입력으로 애벌레 가시털이 생쥐 피부를 뚫는 힘과 비슷하며, 신경 조직 손상을 최소화하며 목표 신경층에 정확히 도달할 것임
▸ 발표 논문: Nano-Micro Letters (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">▸ 본 연구는 길이가 다른 신경전극을 각각 따로 제작하는 번거로움 없이 원하는 길이 배열 정보를 담은 포토마스크 디자인을 이용해 다양한 길이의 신경전극 다발을 한 번에 제작 가능한 기술을 개발함
▸ 고밀도 신경신호 기록 및 분석을 통한 차세대 지능형 반도체 개발 전략 수립과 3차원 공간에 분포함 복잡한 신경세포들을 정교하게 자극하는 정밀 전자약 개발을 앞당길 것으로 기대함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">▸ 고밀도 미세전극 제작 기술을 이용해 신경신호를 대량으로 읽어낼 수 있는 신경소자를 제작해 복잡한 신경망의 기능적 연결 관계를 밝힐 수 있을 것으로 기대
▸ 고밀도 신경신호 분석을 통해 뇌의 효율적 동작원리 규명 등을 위한 실마리를 제공할 수 있을 것임</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">▸ 여러 길이를 갖는 초미세 전극 어레이를 간단한 방법으로 제작하여 복잡한 신경 구조 내 다양한 깊이로부터 신경 신호 대량 기록
▸ 매우 작은 힘으로 삽입 가능한 미세 전극으로 신경 조직 손상 최소화가 가능하기 때문에 여러 개의 어레이를 삽입하여 신경 조직 안의 연결 구조 분석</td></tr>
</table>

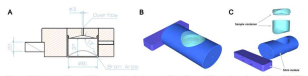
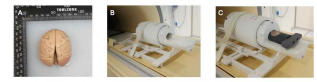
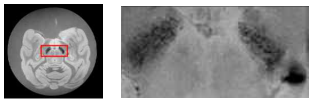
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">graphene patterning을 이용한 항체 고정 기술을 이용한 혈액 내에 존재하는 tau 단백질을 검출할 수 있는 graphene FET 센서 개발</td><td colspan="2">한국과학기술연구원/이수현
(기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. Tau 단백질은 Alzheimer 치매 병증과 연관된 바이오마커 중 하나로, Alzheimer 치매가 진행됨에 따라 뇌 및 뇌척수액에서의 농도가 증가한다고 알려져 있으나, 진단을 위한 시료를 채취하는 데 어려움이 있음
2. 본 연구팀은 그래핀을 기반으로 하는 tau 단백질 센서를 제작하여 비교적 쉽게 채취할 수 있는 혈액 검체 내의 tau 단백질을 검출하고자 하였음
3. 일반적인 구조의 그래핀 기반 센서는 항체를 고정하기 위해 링커를 활용하는데, 그 결과 항체가 이중층(double layer) 밖에 위치하여 혈액 검체 내 tau 단백질 검출 시 성능이 감소하는 경향을 보임
4. 반면 본 연구에서 제시하는 그래핀 패터닝을 통한 항체 직접 고정화는 혈액 검체 내 tau 단백질을 검출할 때 향상된 성능과 정확도를 보이는 것을 확인하였음</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">▸ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">▸ 본 연구는 링커 의존적인 기존 그래핀 표면의 항체 고정화 과정을 그래핀 패터닝을 통해 링커를 사용하지 않고 진행할 수 있음을 보임
▸ 본 연구는 링커 없이 그래핀의 가장자리 결함(edge defect)에 항체를 직접 고정화할 때, 이중층 두께와 관계없이 항원-항체 반응을 통해 발생한 전자(또는 정공)가 그래핀 채널로 직접 전달되어 그래핀 기반 센서의 성능을 향상할 수 있음을 보임
▸ 발표 논문: Biosensors and Bioelectronics (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">▸ 그래핀 패터닝의 결과 형성된 가장자리 결함에 항체를 직접 고정하여 혈액 검체와 같은 고이온 농도의 검체에서도 그래핀 기반 센서를 활용한 감지 성능과 정확도를 향상할 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">▸ 그래핀 패터닝을 통하여 비교적 간단하게 채취할 수 있는 혈액 검체 내 tau 단백질의 농도를 상대적으로 정확하게 검출 가능함
▸ ELISA 측정을 통한 이중 점검 결과, Alzheimer 치매 병증 환자의 혈액 내 tau 단백질 농도는 정상인보다 낮게 검출되었으며, 오히려 mild cognitive impairment (MCI) 환자의 혈액에서 더 높은 농도의 tau 단백질이 검출되었음</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">▸ 그래핀 기반 tau 단백질 센서의 민감도를 향상함으로써 혈액 검체 내 tau 단백질 농도를 더 정확하게 검출 가능함
▸ 빠르고 정확한 혈액 내 tau 단백질 검출을 통해 뇌척수액을 채취할 필요 없이 Alzheimer 치매 병증의 진단 및 병증 진행도를 모니터링하는 기술에 활용 가능함
▸ 정신질환(우울증)을 진단할 수 있는 혈액 기반 바이오마커들을 발굴 및 항체를 이용해서 검증할 계획임</td></tr>
</table>

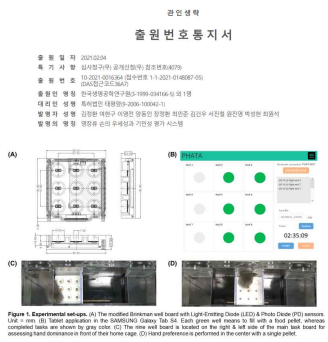
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">신경세포의 spiking dynamics와 information processing의 수학적 분석 기법을 개발하고 이를 바탕으로 뉴로모픽 시스템에 적용 가능한 신경세포 모형 수립</td><td>한국과학기술연구원/오우택
(기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 신경세포의 다차원적 정보처리 과정의 규명을 위한 '브레인 칩'과 세포 배양법 개발
2. 멀티 input-output 기반 신경세포 분석을 위한 전기생리학적 시스템의 구축
3. 신경세포의 형태적 특성과 spiking dynamics와의 관계를 정량적으로 분석하는 방법 개발
4. 신경세포의 spiking dynamics와 information processing을 연관 짓는 정보이론 기반 시뮬레이션 기법 개발
5. 복잡한 biophysical model의 reduction 방법 및 SPICE simulation 기법의 확립</td><td>성과물
 
브레인 칩 개발
 
SPICE Simulator
 
신경세포 information processing 평가 시스템</td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="3">‣ 뇌과학 연구소와 차세대반도체 연구소 간의 효율적인 협업과 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 본 연구는 뉴로모픽 시스템 개발의 핵심이 되는 신소자 기반의 신경세포 및 시냅스 하드웨어 모형을 개발하기 위한 중요한 뇌과학적 해석을 제공하였음
‣ 기존의 AI 알고리즘이나 뉴로모픽 시스템에 사용되는 신경세포와 시냅스 모형은 뇌과학적으로 중요한 신경세포의 dynamics 와 information processing의 특성을 제대로 표현할 수 없었으나, 이 연구를 통하여 최근 사람의 신경세포 실험을 통해 얻어진 새로운 신경세포의 기능을 구현할 수 있는 획기적 신경세포 모형의 개발이 가능하게 되었음
‣ 발표논문: Journal of Physics A (2021), Frontiers in Bioscience-Landmark (2021), Frontiers in Bioscience-Landmark (2022, in press), Neural Computation (in revision)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 전기생리학적 실험 시스템에서 가능한 모든 실험적 조작을 시뮬레이션 플랫폼에서 구현 가능하도록 함
‣ 복잡한 biophysical model을 I&F model 수준으로 간단히 처리할 수 있는 시뮬레이션 기법을 개발함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 두뇌의 정보처리 과정에 대한 최신 뇌과학적 해석을 제공함
‣ 기존 뉴로모픽 기술을 뛰어넘는 고효율/고성능 신경세포 신소자를 개발함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ OTS 뉴런 소자에 적용가능한 공학적 신경세포 모형으로 확장함
‣ 기존 STDP learning rule을 획기적으로 개선할 수 있는 synapse learning 모형을 개발함
‣ OTS, memristor 등을 기반으로 한 뉴로모픽 시스템 개발에 활용함</td></tr>
</table>

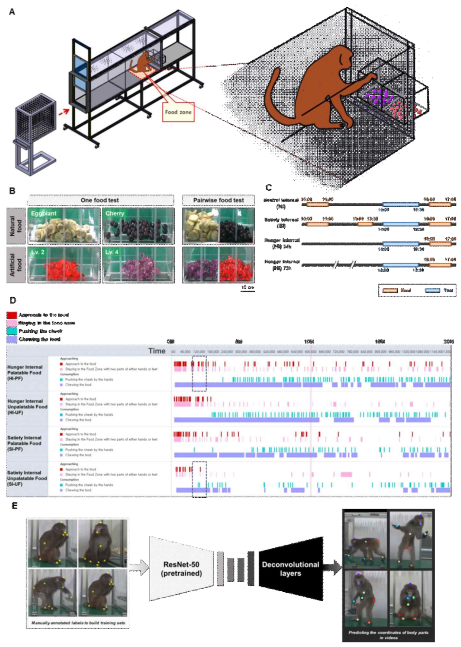
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">동물모델 및 세포유형별 연구를 위한 viral 벡터 개발</td><td colspan="2">한국과학기술연구원/황은미
(기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 조현병 동물모델 특허 등록 완료
2. 정신질환 동물모델에서 세포유형별 타겟 유전자 조절 연구를 위한 viral 벡터 개발
3. 정신질환 동물모델에 적용가능한 신경회로 제거 기술 개발</td><td>성과물</td><td>
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 주요 뇌 연구기관간 협의체 구성 및 공동연구과제 수행을 통한 협력연구 인프라 확립
‣ 다양한 분야의 뇌 연구자들간의 공동연구를 통한 시너지 효과</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 정신질환 연구를 위한 신규 동물모델 및 조절 기술 확보
특허등록: 조현병 동물모델 및 이의 제조방법 (10-2217401)
‣ 발표 논문: J Neuroscience Methods (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 감정의 중추로 알려진 고삐 핵과 조현병 관련성 최초 규명
‣ 타겟 유전자의 발현억제 세포에 대한 시각화가 용이한 벡터 개발
‣ 정신질환과 관련된 신경회로 검증을 위한 신경회로의 제거 기술 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 사회적 스트레스 혹은 고립에 의한 정신질환의 신규 진단마커를 발굴하여 정신질환의 조기진단에 기여함
‣ 다수의 난치성 정신질환에 대한 새로운 치료타겟 및 치료방법을 제시하여 국가 의료비 경감 및 사회 분위기 개선에 기여함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 분자마커 발굴을 통한 정신질환에 대한 신규 진단법 개발
‣ 뇌 면역 조절 물질 발굴을 통한 신규 항우울제 개발
‣ 알코올 중독 및 다수의 정신증에 대한 신규 치료전략 제공</td></tr>
</table>

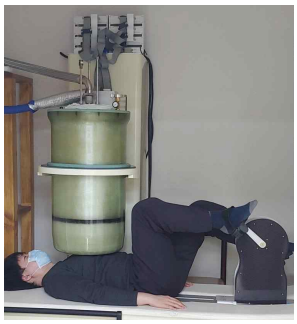
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">3종 신경계질환 (운동실조증, 뚜렛 증후군, 유전성 강직성 하반신마비)에 대한 NGS 기반 유전자 진단 패널 개발 및 기술이전 (2건)</td><td colspan="2">한국생명공학연구원/김남순
(과학기술정보통신부,
한국생명공학연구원연구운영비지원)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 운동실조증(Ataxia)은 주로 소뇌의 이상에 의해 발생하는 보행장애 및 구음장애 질환으로 점차 보행불능 상태가 되며 합병증으로 사망에 이르는 치명적인 난치성 질환임
2. Ataxia를 진단할 수 있는 242개 유전자 패널 개발함. poly-glutamine(CAG random repeat)에 의해 진단되지 않는 약 50%에 해당하는 운동실조증 환자를 진단할 수 있음
3. 뚜렛 증후군(Tourette syndrome, TS)은 어린 시절에 발생하는 신경 정신병학 장애로, 다중 모터틱(Tic) 및 적어도 하나의 보컬(Phonic)틱을 특징으로 하는 질환임
4. TS를 진단할 수 있는 222개 유전자 패널(SNP 변이 176개 유전자와 CNV 46개 유전자)을 개발함
5. 유전성 강직성 하반신마비(HSP)를 진단할 수 있는 96개 유전자 패널을 개발함</td><td>성과물</td><td>
<운동실조증 유전자 진단 패널>
 
<뚜렛 증후군 유전자 진단 패널>
 
<유전성 강직성 하반신마비 유전자 진단 패널></td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="3">▸ 기관 주요사업을 통한 지속적인 집중 투자</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">▸ 대규모 한국인 HSP 임상시료에서 생산한 유전체데이터와 현재 보고되고 있는 HSP 유전체데이터를 총망라함
▸ 차세대 시퀀싱(Next-generation Sequenceing; NGS) 기술에 기반한 엑손시퀀싱 (Whole Exome Sequencing; WES) 기술 기반 다양한 질환 원인유전자 및 그의 돌연변이 진단 기술 개발</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">▸ 현재까지 뚜렛증후군 등 난치 질환의 진단에 대한 구체적인 검사는 현재 없고 의사의 소견과 MRI 검사가 활용되고 있으나, 난치질환과 관련되는 모든 원인 유전자에 대한 분석하여 진단효율을 획기적으로 높임</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">▸ 운동실조증, 뚜렛 증후군과 유전성 강직성 하반신마비의 진단 효율 향상에 의한 환자/가족의 삶의 질 개선 및 맞춤형 복지에 기여</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">▸ 기술이전을 및 사업화를 통해 희귀난치성 발달장애 新시장 및 유전체 비즈니스 모델 창출</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">직접교차분화기술을 기반 세포유전자치료제 개발기업 연구원 창업</td><td colspan="2">한국생명공학연구원/김장환
(과학기술정보통신부,
한국생명공학연구원연구운영비지원)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 만능성 인자를 이용한 직접 교차 분화 기술을 사업화하고자 하는 세계 최초의 기업임
2. 대표적인 파이프라인으로 파킨슨병의 세포 유전자 치료제가 있으며, 기존의 경쟁제품에 비해 안전성과 생산성 측면에서 장점이 있어 치료제로 개발하기에 유리함
3. 파킨슨병은 전 세계적으로 1000만 명의 환자가 있으며 현재까지 치료제가 없는 대표적인 퇴행성 뇌질환임</td><td>성
과
물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 장기간의 연구개발을 지속할 수 있었던 지원
‣ KRIBB의 창업지원 시스템의 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 만능성인자를 활용한 직접교차분화 기술을 활용한 최초의 파킨슨병 세포치료제 개발</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 유도도파민성 신경전구세포의 높은 안전성과 치료제 개발에 적합한 생산성 확인
‣ 국내 특허 등록 및 세계 6개국 출원 추진 중</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 만능줄기세포 (ESC, iPSC)를 기반으로 한 파킨슨병 치료제를 세계적으로 개발하고 있으나, 직접 교차 분화 기술을 통해 제작된 파킨슨병 치료제는 최초임
‣ 최종 치료제의 높은 안전성과 생산성으로 시장에 침투할 경쟁력 확보</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 창업한 회사를 통해 기술이전을 완료하고, IND 승인을 위한 공정 개발, 치료제 생산, 유효성, 안정성 시험을 추진
‣ hiDP의 특성 분석과 치료기전의 분석을 통해 치료제 개발의 과학적 근거 제공</td></tr>
</table>

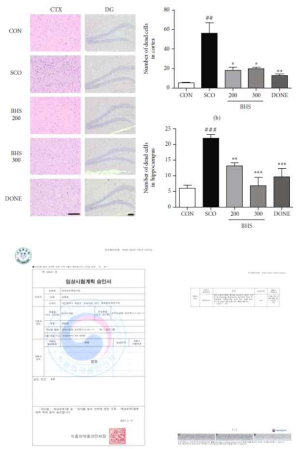
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">영장류 뇌조직을 이용한 7T MRI 영상화 기술 개발</td><td>한국생명공학연구원/허재원
(과학기술정보통신부,
한국생명공학연구원연구운영비지원)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. MRI를 이용한 영장류 사후 뇌조직을 7T MRI에서 이미징 할 수 있도록 뇌를 담을 수 있는 전용 용기와 포매하는 방법을 개발함
2. 파킨슨병 원숭이 사후 뇌조직을 이용하여 iron deposition 영상화 성공
3. 공기나 흔들림에 의한 artefact를 현저하게 줄이는 고도의 기술을 구축
4. 영장류 퇴행성 뇌질환 in vivo 또는 ex vivo 뇌조직에서 영상의학적으로 평가할 수 있는 기술을 확보함</td><td>성과물
 
 
  </td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">‣ 기관 주요사업을 통한 지속적인 집중 투자
‣ 기관 자체 주요사업을 통한 선택과 집중을 통한 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 정상 원숭이와 파킨슨 원숭이에서의 iron deposition 차이를 확인함으로서 파킨슨 질환의 연구 기술 분야를 넓힘
‣ 고자장 MRI를 이용하여 파킨슨 질환의 주요 뇌영역인 substantia nigra의 이미지 정밀성을 높임으로써 임상 및 영장류 in vivo 이미징에서 확인이 어려웠던 주요영역의 자기장 이미지를 획득
‣ ex vivo 이미지 분석 기술을 개발하여 in vivo에서의 이미징 정밀성 획득에 기여</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ MRI에 특화된 전용 용기를 제작함으로써 이미지 정밀성에 영향을 주는 자장불균질성을 최소화하여 분석이 용이한 이미징 획득
‣ 공기와 진동에 의한 artifact를 줄이기 위하여 이미징에 최적화된 용매를 선별하고 조직 손상을 최소화하는 방향으로 포매하여 artifact를 효과적으로 줄임</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ 해당 기술을 이용한 MRI 분석 기술 확립을 통하여 임상 및 전임상에서 비침습적인 영상의학적 접근이 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 다양한 퇴행성 뇌질환 모델의 사후 뇌조직 이미징을 통하여 각 질환에서의 iron deposition 차이 확인</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">영장류 손의 우세성과 기민성 평가 시스템 개발</td><td colspan="2">한국생명공학연구원/허재원
(과학기술정보통신부,
한국생명공학연구원연구운영비지원)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 홈케이지내 원숭이를 대상으로, 자유로운 움직임을 보장하는 무구속(unrestrained) 상태에서 손의 운동기능 평가를 수행할 수 있기 때문에, 정확하고 객관적이며, 동물의 고통이나 스트레스를 전혀 유발하지 않음
2. 적외선 센서에서 손이 지나가는 것과 먹이를 가져가는 것을 감지하여 섬세하게 손을 조작(fine motor)하여 먹이를 먹는 시간과 갯수 등의 데이터를 무선으로 수집하고 저장할 수 있도록 스마트폰 또는 태블릿PC의 ‘앱’을 개발함
3. 향후 파킨슨병, 뇌졸중 등 손의 기능장애를 동반하는 질환 모델의 평가에 활용할 수 있는 영장류 비임상 평가기술을 구축함</td><td>성과물</td><td> 
관인생략
출원번호통지서
접 수 일 자 2021.02.04
특 허 청 장 심사정구(부) 공개선정(부) 김주년호(4079)
출 원 번 호 10-2021-0016364 (접수번호: 1-1-2021-0148087-05)
(DAO접근코드:3AA7)
출원인 명칭 한국생명공학연구원(3-1999-034166-5) 외 1명
대리인 성명 특허법인 대명(9-2006-100040-1)
발명자 성명 김정원 여현구 이영진 양동인 정정환 최진준 김진우 서진철 윤진영 백성원 최윤서
발명의 명칭 영장류 손의 우세성과 기민성 평가 시스템
(A) (B) (C) (D)
Figure 1. Experimental set-ups. (A) The modified Brinkman well board with Light-Emitting Diode (LED) & Photo Diode (PD) sensors. Unit = mm. (B) Tablet application in the SAMSUNG Galaxy Tab S4. Each green well means to fill with a food pellet, whereas completed tasks are shown by gray color. (C) The nine well board is located on the right & left side of the main task board for assessing hand dominance in front of their home cage. (D) Hand preference is performed in the center with a single pellet.</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">▸ 기관 주요사업을 통한 지속적인 집중 투자
▸ 기관 자체 주요사업을 통한 선택과 집중을 통한 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">▸ 균질한 영장류 퇴행성 질환 모델 구축
▸ 의약품/의료기기에 대한 효과 검증 및 모니터링
▸ 영장류 손의 우세성과 기민성에 기반한 기초 과학 지식 습득</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">▸ LED(Light Emitting Diode) 및 PD(Photodiode) 센서를 이용한 데이터 송수신
▸ SMD(Surface Mount Device)를 이용하여 송수신 속도 및 정확도 향상
▸ 블루투스를 활용한 다양한(13항목) 데이터 전송 및 실시간 분석
▸ 추가된 개구부를 활용한 우세성 평가 시스템 구축
▸ 난이도 조절을 활용한 개체 맞춤 평가 시스템 구축</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">▸ 손기능 장애 이후 손상 및 회복 정도를 정량적으로 비임상 평가할 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">▸ 손기능 장애를 동반하는 영장류 질환 모델 구축 및 의약품/의료기기 유효성 평가 지원</td></tr>
</table>

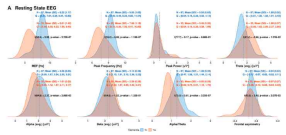
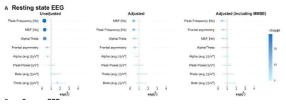
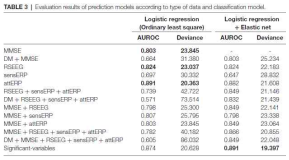
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">영장류 섭식행동 평가 기술 개발</td><td colspan="2">한국생명공학연구원/이영전
(과학기술정보통신부,
한국생명공학연구원연구운영비지원)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 영장류의 섭식행동을 평가할 수 있는 장치와 프로토콜을 개발함
2. 머신러닝(machine learning) 기법을 이용하여 영장류의 섭식 행동 영상을 자동으로 분석하고, 매뉴얼 방식으로 측정한 결과와 비교하여 검증함
3. 공복 상태와 당도의 정도에 따라 섭식행동의 차이를 보여줌
4. 영장류 섭식행동 연구에 유용한 평가 기술을 확립함</td><td>성과물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">▸ 기관 주요사업을 통한 지속적인 집중 투자
▸ 산/학/연 다양한 전공자들의 협력 융합 연구</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">▸ 섭식 행동 각 단계별로 평가할 수 있는 방법론을 제시
▸ 배고픔의 정도와 맛있음의 정도에 따른 행동변화를 정량적으로 제시
- 영장류가 어떤 음식을 얼마나 좋아하는지 측정 가능
- 영장류가 얼마나 배가 고팠는지의 정도를 측정 가능
※ 논문 투고 진행 중</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">▸ 좌표 기반으로 위치를 추적하여 컴퓨터로 자동 분석함으로써, 수월하고 객관적인 분석을 가능하게 함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">▸ 먹이 기반으로 인지기능 검사 등 다양한 평가 기술로 확대 발전 가능</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">▸ 광유전학/화학유전학 실험을 접목하여 광자극 또는 약물주입에 의한 특정 신경회로의 선택적 자극 또는 억제를 통해 어떠한 섭식행동의 변화를 초래하는지 규명함으로써, 관련 신경회로 기능을 규명하고, 조절하는 기술을 개발
▸ 비만/폭식/음식중독 등의 치료기술 개발로 활용</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">심자도 측정기술 대형 기술 이전</td><td colspan="2">한국표준과학연구원/이용호
(기관 주요사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 헬륨 재응축 및 SQUID-in-vacuum 기술을 적용하여 헬륨 보충이 필요 없는 96채널 접선 성분 측정용 심자도 시스템 기술 확보
2. 세계 최초로 헬륨 재응축기술을 이용한 고감도 심자도 시스템 개발 및 기술이전 성사
‣ 기술이전 계약체결: 2021.3.31.
‣ 초기기술료: 22억원
‣ 경상기술료: 장비 판매 대당 1500만원
‣ 기술이전기업: (주)AMCG</td><td>성과물</td><td> 
<심자도 측정장치>

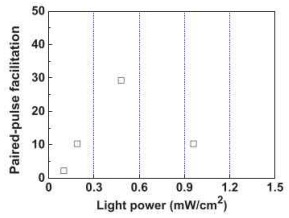
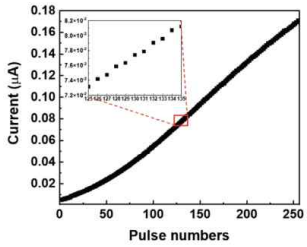
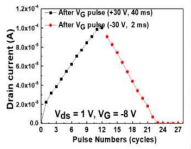
<기술이전 협약식></td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기술개발의 목적이 활용이며, 활용의 최정점 단계가 기술이전임을 염두해두고 기술의 완성도를 높인 점</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ SQUID-in-vacuum 듀아 및 센서배치 구조를 적용하여 냉동기의 진동잡음을 최소화함
‣ 제2세대 SQUID (DROS) 방식을 적용하여 SQUID 센서의 출력을 기존 SQUID에 비해 약 10배 증기시켜 시스템 감도 및 안정성을 높였음
‣ 가슴에 수평한 자기장 성분을 측정하여 심근전류의 국지화 능력을 향상시켰음
‣ 저잡음 24비트 광전송 아나로그-디지털 변환기를 개발하여 전원 접지 및 디지털 잡음이 SQUID에 유입되지 않도록 하였음</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 액체헬륨의 주기적인 보충이 필요 없음
‣ SQUID 센서, 검출코일 장치, 구동회로/제어/신호수집장치, 비자성 액체헬륨 듀아, 저잡음 재응축 기술, 자기차폐실, 측정 및 소프트웨어 등 시스템 요소기술 일체를 자체 개발하여 기술의 완성도를 높여 기술 실시기업이 단기간에 생산 및 병원에 설치가 가능하도록 하였음</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 세계적으로는 사망원인 1위인, 국내에서는 2위인 (년간 약 3만명) 심근허혈 질환의 비침습, 정밀진단에 기여
‣ 세계 비침습 심장질환 정밀진단 의료기기 시장의 선점 및 고가 의료진단기기 무역 역조 해소에 기여</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 첨단 심장질환 진단장치의 상품화 및 세계시장 정복</td></tr>
</table>

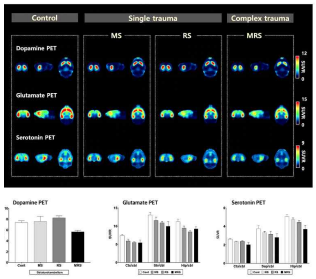
<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">반하사심탕의 인지기능 개선 기전 규명 및
경도인지장애에 대한 허가용 임상 2상 IND 승인</td><td colspan="2">한국한의학연구원/고영훈
(과학기술정보통신부, KIOM
기관고유사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 스코플라민 유도 인지기능 저하 동물모델에서 반하사심탕 투여에 의해 인지기능이 개선됨을 확인함
2. 글루타민 유도 산화스트레스를 ERK-CREB와 p38-p53 signaling 조절을 통해 인지기능 향상됨을 검증함
3. 반하사심탕 전임상 데이터와 CMC 자료 확보를 통해 경도 인지장애에 대한 허가용 임상 2상 승인</td><td>성
과
물</td><td>  </td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">▸ 안전성이 확보된 기허가 한약제제를 활용하여 경도인지장애 적응증 확대 가능성 확인
▸ 한약제제의 MCMT 특성을 반영한 인지기능 향상 MoA 규명</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">▸ 본 연구는 기허가 한약제제인 반하사심탕에 대한 인지기능 개선 적응증 확대 가능성을 제시하는 점에서 의의가 크며 산화스트레스에 의한 신경세포 사멸을 제어함으로 인지기능 향상시킬 수 있는 가능성을 제시함
▸ 발표 논문: Oxidative Medicine and Cellular Longevity (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">▸ 알츠하이머 치료용 조성물로서 국내 특허 1건 출원
▸ 기존 안전성이 확보된 반하사심탕에 대한 적응증 확대 가능성을 확인함으로써 천연물 의약품 개발에 대한 시간 및 비용을 절약함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">▸ 치매질환에 대한 단일타겟 약물개발로 인한 약물개발의 제한점을 극복하기 위해 한약의 장점인 MCMT(Multi-component, multi-target) 특성을 활용하여 치매치료제 개발의 한계점 극복 가능성을 제시함
▸ 치매 질환에 대해 안전성이 확보된 적응증 확대 한약제제 개발의 가능성 제시</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">▸ 기술이전 및 임상 2상을 실시하여 경도인지장애 환자의 치료 효과 검증을 통해 품목허가 가능성을 확인하고자 함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">전전두엽 뇌파로 치매 예측모델 개발</td><td>한국한의학연구원/김재욱
(과학기술정보통신부, KIOM 기관주요사업)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 연구개요: 전전두엽 뇌파 특성으로 치매에 특이적인 변화를 관찰할 수 있는지 확인하고, 치매 특이적인 뇌파 변수들에 기반하여 치매 예측 모형을 개발
2. 연구내용: 지역사회 거주자 122명(치매환자 35명 포함)을 대상으로, 치매선별검사지인 간이정신상태검사(MMSE)와 뇌파 검사를 실시함. 뇌파 검사는 밴드형 전전두엽 뇌파 측정기(NeuNicle FX2, 락싸)를 착용. 휴지기 뇌파, 소리자극 반응 뇌파 측정(sensory ERP), 선택적 주의력(selective attention ERP)을 검사함. 통계적 기계학습법에 기반하여 치매환자와 정상인지 대상자를 변별하는 예측모형을 개발함
3. 주요성과
‣ MMSE 단독으로 치매를 예측한 경우, AUROC(area under ROC curve) = 0.803
‣ 전전두엽 휴지기 뇌파 데이터 만으로 치매를 예측한 경우 AUROC = 0.824
‣ 전전두엽에서 측정한 휴지기뇌파, sensory ERP, selective attention ERP 주요 변수조합으로 치매를 예측한 경우 AUROC = 0.891</td><td>성과물

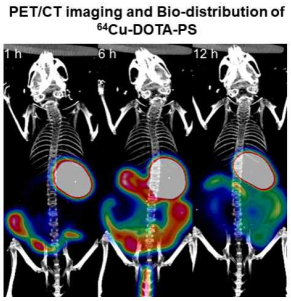
 
 
 
TABLE 3 | Evaluation results of prediction models according to type of data and classification model.
Logistic regression (Ordinary least square) — AUROC / Deviance
Logistic regression + Elastic net — AUROC / Deviance
MMSE 0.803 23.845 - -
DM + MMSE 0.664 31.380 0.803 25.234
RSEEG 0.824 23.037 0.824 22.182
sensERP 0.697 30.202 0.647 28.832
attERP 0.891 20.363 0.882 21.608
RSEEG + sensERP + attERP 0.739 42.722 0.849 21.148
DM + RSEEG + sensERP + attERP 0.571 73.614 0.832 21.439
MMSE + RSEEG 0.796 25.300 0.849 22.141
MMSE + sensERP 0.807 25.766 0.798 23.338
MMSE + attERP 0.809 23.845 0.849 23.064
MMSE + RSEEG + sensERP + attERP 0.792 40.182 0.866 20.855
DM + MMSE + RSEEG + sensERP + attERP 0.605 86.032 0.849 22.049
Significant variables 0.874 20.659 0.891 19.307</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="3">‣ 연구자의 니즈보다 임상현장에서의 니즈에 적합한 연구개발 모델 수립
‣ 지역보건복지사업 연계(의령군, 뇌지도구축사업, 2017-2018) 성과</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="2">‣ 전전두엽 2채널 뇌파만으로 MMSE(세계적으로 널리 활용되는 치매선별검사지)보다 뛰어난 성능의 치매 예측모델 개발한 성과는 세계 최초
‣ 발표 논문: Frontiers in Aging Neuroscience (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="2">‣ 전전두엽 뇌파는 눈움직임, 안면 근육 움직임 등에 의한 잡파(Artifact)가 많이 삽입되어, 헬스케어 기기 중심으로 활용 분야가 넓어지고 있으나, 여전히 전문 연구 분야 및 의료영역에서는 거의 활용되지 않고 있음
‣ 외부 노이즈에 강인한 뇌파 측정 기술과 잡파를 효과적으로 제거하는 뇌파 전처리 기술에 기반하여 성과 창출</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="2">‣ (기술적) 치매선별검사지의 단점(교육수준 의존성, 학습효과로 인해 재검 어려움)을 극복할 수 있는 전전두엽 2채널 휴지기 뇌파 기술
‣ (경제적) 치매 2년 지연시킬 경우 20년 후 치매 유병률 80% 수준으로 감소 예상, 치매로 인한 막대한 사회적·경제적비용 감소 (치매환자 1인당 보호비용이 연간 2천만원–보건보건보건복지부, 중앙치매센터 2021년 보고서)</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="2">‣ 1차 의료기관 및 치매안심센터에서 5분 간단한 뇌파 검사로 치매선별에 활용 가능</td></tr>
</table>

대표성과명	계면 deep trap을 활용한 산화물 반도체의 시냅스 특성과 우수한 선형성 학습 곡선 확보 기술	한국전자통신연구원/정상돈 (과학기술정보통신부, 주요사업)

성과내용	1. 현재 시냅스 모사 소자의 경우, 소자의 활용성과 안정성 등을 고려하여 3단자 트랜지스터 형태가 활발히 연구되고 있으나, CMOS 호환성이 떨어지고 학습의 선형성과 대칭성이 좋지 않아 새로운 전하 저장 기구가 요구되었고, 본 연구팀은 산화물 반도체와 절연막을 제조하고 그 계면의 deep trap을 통해 전하를 저장, 구조 단순화, CMOS 호환성 및 내구성을 높였음. 2. 본 연구팀은 또한 산화물 반도체와 전하공급이 가능한 절연체 혹은 이중 절연체를 ALD로 연속 제조하였고, 반도체의 경우 UV와 가시광선에 대하여 전하 생성이 이루어져 광시냅스와 전기 시냅스가 모두 가능하게 함 (광시냅스에 PPF는 30 이상 얻어짐) (우측 상단 그림) 3. 또한, 절연체 이중 구조를 활용하여 광에 의한 학습에서 250 개의 states를 구현하고 우수한 선형성 얻음. 4. 투명전극을 게이트 전극으로 활용한 트랜지스터를 기존 반도체 공정을 활용하여 구현하고, 매우 우수한 선형성과 대칭성을 강화 및 억제 학습에서 구현함 (우측 하단 그림)	성과물   
성과창출 성공요인	▸ 반도체 FAB과 훌륭한 인프라 환경 기반 소자 제작 기술 보유 ▸ 주요 사업을 통한 효율적인 연구 지원	
우수성 및 의의	과학적	▸ 기존의 시냅스 소자는 CMOS 호환성이 낮은 소재 위주로 발표되어 양산 장벽이 높았고, 학습에서의 정확한 예측을 위한 선형성과 상태 수가 낮았으나, 본 연구에서는 안정적인 전하 저장이 가능하면서도 매우 단순한 구조인 계면 deep trap을 활용하여 CMOS 공정 기반으로 소자를 제조하고 매우 우수한 선형성과 대칭성을 확보하여 차별적인 기술을 확보함 ▸ 본 연구는 또한 광 반응성이 좋고 진공 박막 제조가 가능한 산화물 반도체와 전하 공급이 가능한 절연 막 소재를 확보하여 전기 및 광 자극 모두에 반응하는 복합 감각의 시냅스 소자가 가능하고, 투명전극을 전극으로 활용하여 향후 투명 유연 기판에 적용 가능하여 활용성을 높임 ▸ **발표 논문: Adv. Electron. Mater. (2021) 2건, Materials (2021)**
	기술적	▸ 본 연구는 다양한 반도체와 절연막 소재의 조합이 가능하며, 제조 재현성이 높고 내구성이 높은 소재로 양산 장벽이 낮으며, 전기나 광 이외에도 압력과 같은 다양한 자극에 대한 복합 자극 시냅스로의 확장이 용이함 ▸ 우수한 선형성으로 학습 능력과 예측의 정확도가 매우 높으며, 인간의 기억 곡선에 대한 모사가 매우 뛰어날 것으로 예상됨
파급효과		▸ 기존의 반도체 생산라인을 활용하여 인공 지능 소자의 대량생산이 가능할 것으로 보이며, 비실리콘계 반도체로 광 자극에 대한 시냅스 특성이 가능하고 향후 유연 투명 소자로도 활용이 가능함 ▸ 연산과 기억이 동시에 이루어지는 인공지능 반도체의 구현 가능성을 높이고, 구조가 매우 간단하여 선폭이 작은 고집적 소자와 어레이 제조에 유리함
성과활용계획		▸ Process in memory 소자 제조: 연산과 기억을 한 소자에서 동시 구현 ▸ 투명유연소자의 시냅스 소자 개발 및 인간 기억 모사, 다 진법 소자로의 확장성 ▸ 광, 전기, 압력의 복합 자극에 대한 시냅스 소자 개발

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">발달기 복합외상 스트레스가 뇌 신호전달체계의 기능적 변화를 유발하는지를 규명</td><td colspan="2">한국원자력의학원/이용진
(과학기술정보통신부, 뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 생후 1일부터 26일까지 스트레스를 부여한 3가지 실험군(모성분리 스트레스군, 보정스트레스군, 복합 스트레스군)과 스트레스를 주지 않은 대조군을 실험동물로 사용하고, 생후 55일 이후의 성인기에 나타나는 영향을 평가하고자함
2. 체중 비교 결과, 모성분리 또는 보정 스트레스 등의 단일 스트레스를 받은 그룹에서는 대조군과 유의한 차이가 없었지만, 복합 스트레스를 받은 그룹에서는 대조군 대비 30%의 체중 감소를 보임. 또한 혈중 코티코스테론의 농도는 스트레스를 받은 실험군이 대조군보다 낮게 나타나긴 했지만 통계적 유의성은 없었음
3. 행동 실험 결과, 단일 스트레스를 받은 그룹은 대조군과 유의한 차이를 없었지만, 복합 스트레스를 받은 그룹에서는 통계적으로 유의한 정도의 불안과 우울한 경향을 보였음
4. 도파민-글루타메이트-세로토닌계 등 보상, 학습과 기억 및 기분장애와 관련된 신경 수용체에 특이적 방사성의약품을 이용한 분자영상 연구에서는 복합 스트레스를 받은 그룹의 뇌흡수가 단일 스트레스나 대조군보다 현저하게 낮게 나타남</td><td>성과물</td><td> 

발달기 복합외상 스트레스가 뇌 신호전달체계의 기능적 변화 유도</td></tr>
<tr><td>성과창출 성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관 자체 방사성의약품 공급 및 영상기기 활용을 통한 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및 의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 도파민-글루타메이트-세로토닌계 등 보상, 학습과 기억 및 기분장애와 관련된 신경 수용체에 특이적 방사성의약품을 이용한 분자영상 연구에서는 복합 스트레스를 받은 그룹의 뇌흡수가 단일 스트레스나 대조군보다 현저하게 낮게 나타나는 현상을 영상으로 평가함
‣ 본 연구는 발달기 복합외상 스트레스가 뇌 신호전달체계의 기능적 변화를 유발하는지를 규명하고 체외 영상 평가법을 확립함
‣ 발표 논문: Int J Mol Sci (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 발달기 복합외상은 아동기에 감당할 수 없는 수준의 스트레스를 초과한 스트레스를 받아 정서처리와 관련된 기능이상 뿐 아니라 인지기능의 저하를 유도하고 이는 성인기 정신질환과 인격장애를 유발하는 것으로 알려져 있는 현상을 핵의학적 영상 기법으로 새로운 평가법을 제시함
‣ 현재까지 발달기 복합외상이 뇌 신호전달체계의 어떠한 기능적 변화를 유도하는지에 대해서는 알려진 바가 없는 것을 시각화하여 평가함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 복합 스트레스는 불안과 우울등과 같은 행동학적 손상뿐 아니라 뇌신경전달체계의 기능적 손상을 야기하는 것을 알 수 있음</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 성인기의 다양한 정신질환의 원인이 되는 발달기 복합외상에 대한 발병 기전에 대한 이해를 높이는데 활용할 수 있음
‣ 약물 및 심리사회적 치료에 대한 기초 연구자료로 활용할 수 있음</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>대표성과명</td><td colspan="2">미세플라스틱의 생체흡수 경로 PET 평가</td><td colspan="2">한국원자력의학원/이용진
(과학기술정보통신부, 뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발)</td></tr>
<tr><td>성과내용</td><td colspan="2">1. 미세플라스틱 폴리스틸렌의 체내 흡수 경로를 규명하기 위하여 방사성동위원소 구리-64(Cu-64)를 표지한 폴리스틸렌을 마우스에 경구 투여하여 체내 흡수 경로를 규명함
2. 생체내 영상을 통하여 실시간 미세플라스틱의 체내 동태를 평가함</td><td>성
과
물</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>성과창출
성공요인</td><td colspan="4">‣ 기관 자체 방사성의약품 공급 및 영상기기 활용을 통한 효율적인 지원</td></tr>
<tr><td rowspan="2">우수성 및
의의</td><td>과학적</td><td colspan="3">‣ 0.2마이크로미터 크기의 미세플라스틱 폴리스티렌에 방사성동위원소 구리-64(Cu-64)를 표지한 60마이크로그램의 방사성구리-폴리스티렌을 마우스에게 먹이고 PET 영상으로 48시간 동안 시간 경과에 따른 생체 내 흡수 경로를 분석
‣ 발표 논문: Journal of Nuclear Medicine (2021)</td></tr>
<tr><td>기술적</td><td colspan="3">‣ 미세플라스틱인 폴리스티렌에 방사성동위원소 구리-64(Cu-64) 표지를 성공하여 PET 기술을 활용해 한 번의 방사성구리-폴리스티렌 경구 투여만으로 미세플라스틱이 전신으로 퍼져 나가는 것을 확인하였고, 향후 미세플라스틱의 흡수 경로와 인체 영향 관련 임상 활용 가능성
‣ 현재까지 체내 투입된 미세플라스틱의 동태의 평가법을 새롭게 게시함</td></tr>
<tr><td colspan="2">파급효과</td><td colspan="3">‣ 방사성 구리-폴리스티렌 경구 투여로 미세플라스틱이 전신으로 퍼져 나가는 것을 확인하고 향후 미세플라스틱의 흡수 경로와 인체 영향 관련 임상 활용 가능성을 제시함</td></tr>
<tr><td colspan="2">성과활용계획</td><td colspan="3">‣ 미세플라스틱의 체내 분포 영상법으로 사람에서의 유해성 평가에 활용 가능성이 큼
‣ 향후 미세플라스틱의 흡수 경로와 인체 영향 관련 임상 활용 가능성이 큼</td></tr>
</table>

뇌과학원천기술개발사업

담당부처/기관(부서)	과기부(생명기술과)	전화번호	044-202-4561
담당자(직급)	이운규(사무관)	이메일	wklee7@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 미래 유망분야인 뇌연구를 통해 뇌과학 핵심 4대 분야(뇌인지, 뇌신경계 질환, 뇌신경생물, 뇌공학 분야) 원천기술 확보 및 BT, IT, CS(인지과학) 융합을 통한 미래시장 선점

○ 사업기간 : '06년 ~ '23년(일몰)

○ 총사업비(정부, 민간) : '22년 13,611백만원('21년 대비 62%감)

○ 사업내용

- **(뇌연구 4대분야 및 융합)** 퇴행성 뇌질환 예방·치료 기술, 신체장애 극복 기술, 뇌기능 강화 기술 및 AI 기반 기술 등 뇌과학 4대 분야 핵심 원천기술 확보
- **(실용화 연계)** 정신건강 증진 및 사회문제 해결을 위한 치매 조기 진단·예측 기술개발 등

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
뇌과학원천기술개발사업	정부	35,859	13,611	49,470
	민간	-	-	-
	소계	35,859	13,611	49,470
합 계	**정부**	35,859	13,611	49,470
	민간	-	-	-
	합계	35,859	13,611	49,470

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ (논문) 신체염증이 뇌로 전이되어 우울증이 되는 과정을 시각화 (Molecular Psychiatry, IF 16, ’21. 1월)

○ (논문) 치매 진단/치료 가능한 새로운 인자 C8-감마 발견(Brain, IF 13.5, ’21. 3월)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 자기공명영상을 이용한 대뇌 미세출혈 탐지 장치 및 방법 (특허권 양도/기술실시계약, 30백만, ’21. 6월)

○ 초음파기반 뇌혈관장벽 (Blood Brain Barrier) 조절 기술 (노하우 이전/기술실시계약, 70백만, ’21. 4, 5월)

③ 국제 협력 실적

○ 대한통증기전연구회 2021 온라인 학생워크샵: "통증원리 이해를 위한 회로 및 분자 측면의 연구"(‘21. 2월)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
34	135	272	1	17	56	47	41	16	3

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
				인력교류(명)		국제학술회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	5	139	-	-	-	1	62

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
39	42	1	-	-	28	132	7	6	524	392(132)	1,089

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 뇌연구 4대 분야 및 융합 22개 과제, 실용화 연계 6개 과제 등 뇌과학 기초·원천기술 개발 지속 지원

○ (주요내용) 사업 일몰로 '20년부터 신규과제 선정이 없으므로 기존 과제들의 성과 달성 지원에 집중

② 신규과제 추진 계획

○ 사업 일몰로 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 대형과제 및 성과창출형 과제의 경우 해외특허 경쟁력 등 확보를 위하여 특허/기술 등 동향분석을 강화하여 연구성과 실효성 제고

- 신규과제 선정 후 특허/기술/논문 등 조사분석을 통한 실효성 있는 원천기술/특허 확보 추진

④ 기타 추진내용

○ (R&D) 뇌과학원천기술개발사업 후속 ‘뇌과학 선도융합기술개발사업’ 예비타당성 조사 진행

○ (기타) 뇌과학 분야 기초연구 기반 구축을 위한 뇌기능규명·조절기술 개발사업 신규과제 선정 및 관리

5. 2022년도 추진일정

○ '22년 2월, 5월 계속과제 최종 평가

미래뇌융합기술개발사업

담당부처/기관(부서)	과기부(생명기술과)	전화번호	044-202-4561
담당자(직급)	이운규(사무관)	이메일	wklee7@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 4차 산업혁명의 핵심요소기술인 초연결기술과 뇌과학 간 융합을 통한 미래대비 뇌융합기술개발

○ 사업기간 : '19년 ~ '24년

○ 총사업비(정부, 민간) : 41,532백만원

○ 사업내용

- **(초융합 AI 원천기술개발)** 자연신경망(뇌)을 이해하여 인공지능(AI) 개발의 혁신적인 전환점이 되는 원천기술 확보
- **(뇌신경윤리연구)** 뇌신경과학기술의 발전과 他분야 기술 간의 융합 등에 따라 발생할 수 있는 사회·경제·법률·윤리적 문제에 선제적으로 대응하여 신뢰성 있는 뇌연구 추진

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
미래뇌융합기술개발사업	정부	9,667	11,289	20,956
	민간	-	-	-
	소계	9,667	11,289	20,956
합 계	**정부**	9,667	11,289	20,956
	민간	-	-	-
	합계	9,667	11,289	20,956

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ (논문) 인공 뇌회로 및 뇌절편에서의 뇌 신호 정밀 제어 및 분석을 위한 3차원 다기능 브레인칩 개발(Nature Communications, IF 14.9, ’21.1)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ ‘디스토니아완화제 약물 치료제 개발’ 성과로 ‘뉴로토브’ 창업(연구자 창업, 100백만, ’21.3월)

③ 국제 협력 실적

○ (국제학술대회 개최) IEEE(국제전기전자공학회)-GNS(국제신경윤리회의) 공동워크샵(‘21.9월)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
7	27	50	-	-	12	8	2	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	-	2	10

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
5	8	-	-	-	-	47	15	101	27	105(7)	295

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 초융합 AI 원천기술개발 10개, 뇌신경윤리연구 1개 계속과제 등 AI 원천기술 개발 및 뇌신경윤리 연구에 대해 지속 지원

○ (주요내용) 1단계 종료 시점이 도래한 계속과제에 대한 단계평가 실시 및 후속 조치

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 스마트-증강현실 현미경 개발 등 성과창출형 과제의 경우 해외특허 경쟁력 등 확보를 위하여 특허/기술 등 동향분석을 강화하여 연구성과 실효성 제고

- 신규과제 선정 후 특허/기술/논문 등 조사분석을 통한 실효성 있는 원천기술/특허 확보 추진

④ 기타 추진내용

○ (R&D) 뇌과학원천기술개발사업 후속 ‘뇌과학 선도융합기술개발사업’ 예비타당성 조사 진행

○ (R&D) 뇌과학 분야 기초연구 기반 구축을 위한 뇌기능규명·조절기술 개발사업 신규과제 선정 및 관리

5. 2022년도 추진일정

○ ’22년 1월 계속과제 차년도 연구 개시

뇌질환극복연구사업

담당부처/기관(부서)	과기부(생명기술과)	전화번호	044-202-4561
담당자(직급)	이운규(사무관)	이메일	wklee7@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 3대 핵심 뇌질환(뇌발달질환, 정신질환, 뇌손상)에 의해 발생하는 임상적 현안에 대한 과학적 해결책 제시

○ 사업기간 : '20년 ~ '25년

○ 총사업비(정부, 민간) : 42,580백만원

○ 사업내용

- **(뇌발달 장애)** 지적장애, 행동장애(ADHD 등), 자폐증 등 6세 이전 아동 단계에서 발생하는 뇌발달 장애에 대한 진단 및 치료 원천기술 개발
- **(정서장애)** 우울증, 양극성 장애, 조현병 등 정서장애에 대한 진단 및 치료 원천기술 개발
- **(뇌신경계 손상)** 뇌졸중, 외상성뇌손상, 파킨슨병, 헌팅턴병 등 외부 요인 및 노화에 의해 발생하는 뇌신경계 손상 치료기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
뇌질환극복연구사업	정부	7,750	9,500	17,250
	민간	-	-	-
	소계	7,750	9,500	17,250
합 계	**정부**	7,750	9,500	17,250
	민간	-	-	-
	합계	7,750	9,500	17,250

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

○ (논문) 세계 최초 치매치료제 9개 펩타이드 신물질 개발(Molecular Neurodegeneration, IF 14.2, ’21. 4월)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
13	57	94	-	8	22	9	-	3	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	-	16	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
8	5	-	-	-	-	-	15	121	50	124 (62)	310

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 주요 뇌질환 극복을 위한 6개 계속과제 및 3개 신규과제에 대해 지속 지원

○ (주요내용) 뇌발달 장애, 정서장애, 뇌신경계 손상에 대해 신규과제 3개 선정 및 계속과제에 대한 지속적 성과 관리 진행

② 신규과제 추진 계획

○ '22년도 신규과제* 1개 선정

* 국제 공동 치매 연구 데이터 구축 및 활용 체계 마련(복지부 공동)을 위한 신규과제로 한국보건산업진흥원 선정(지정 · 관리) 결과(치매극복연구개발사업단 수행)에 따라 과제 협약 추진

③ 성과활용 계획

○ 동 사업을 통해 도출되는 연구 성과물을 통해 주요 뇌질환에 대한 새로운 진단 및 치료 원천기술 개발에 활용

- 뇌발달 장애 및 정서장애에 대한 명확한 타겟 기전을 기반으로 정확한 진단법과 효과적인 치료법 개발
- 외상성 뇌손상, 퇴행성 뇌손상 등 뇌신경계 손상 치료를 위한 새로운 개념의 치료 기술 개발

④ 기타 추진내용

○ (R&D) 뇌과학원천기술개발사업 후속 '뇌과학 선도융합기술개발사업' 예비타당성 조사 진행

○ (R&D) 뇌과학 분야 기초연구 기반 구축을 위한 뇌기능규명·조절기술 개발사업 신규과제 선정 및 관리

5. 2022년도 추진일정

○ '22년 1월 계속과제 차년도 연구 개시

○ '22년 4월 신규과제 선정 및 협약 개시

치매극복연구개발사업(치매극복연구개발사업)

담당부처/기관(부서)	과기부(생명기술과)	전화번호	044-202-4561
담당자(직급)	이운규(사무관)	이메일	wklee7@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 치매의 원인규명, 조기예측진단 및 예방·치료기술 개발을 통해 치매질환 극복, 치매로 인한 '국민들의 사회경제적 부담을 경감

○ 사업기간 : '20년도~'28년도(총 9년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,987억원(정부 1694억원, 민간 293억원)

○ 사업내용 : 치매의 원인규명, 예측진단, 예방치료를 위한 기초, 중개·임상, 실용화 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
치매극복연구개발사업	정부	7,868	11,242	19,110
	민간	-	-	-
	소계	7,868	11,242	19,110
합 계	**정부**	7,868	11,242	19,110
	민간	-	-	-
	합계	7,868	11,242	19,110

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등) : 해당사항 없음

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Progress in Neurobiology, 2021, (IF=11.685, JCR 상위 5.31%), 알츠하이머 동물모델에서 Aβ 타우병증 간 분자생물학적 관계 규명

○ Bioactive Materials, 2021, (IF=14.593, JCR 상위 1.69%), Aβ원섬유에 대한 결합 친화도가 더 높은 Aβ선택적 검출 형광 화합물 개발

○ Brain : a journal of neurology, 2021, (IF=13.501, JCR 상위 2.64%), Statin 치료제로 인해 파킨슨병 환자의 치매 전환율이 높아짐 확인 및 기전을 최초로 규명함

○ Sensonrs and Actuators: B. Chemical, 2021, (IF=7.46, JCR 상위 7.47%) 생물 분자 기반 고감도 오토파지-LC3 검지 플랫폼 제작, 관련 특허 국내 출원 1건

○ 혈뇌장벽 조절 집속초음파 탐색 임상용 기기 (NS-US200) 제작 및 제13호 혁신의료기기 지정 (2021.08.)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ DIAN (Dominantly Inherited Alzheimer Network)-Korea 네트워크 구축 (site #957 Asan Medical Center), DIAN을 통해 무증상 및 경미한 증상이 있는 대상자 모집 및 검체 수집, 대상자의 유전자 유무 혹은 발병 예상 연력에 보이는 특성 기반으로 인지예비능 관련 신규 보호 인자 발굴을 목표로 함

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
3	21	38	-	1	9	25	-	1	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	1	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	34	169	1	222	125	253(75)	804

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용 :

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 단기 기술개발 지원

○ (주요내용)

- 원인 규명 및 발병기전 연구 : 치매 발병원인 및 발병기전 규명, 신경보호인자 탐색 및 인지예비능 규명
- 예측 및 진단기술 개발 : 혈액, 체액기반 치매 조기진단 기술개발, 치매

특이적 영상 진단용 의약품 개발 및 검증, 치매 영상진단 분석기술 개발

- 예방 및 치료기술 개발 : 치료제 후보물질도출, 비임상, 임상연구 지원을 통한 근원적인 치매 치료제 개발, 투과 효율성이 높고, 임상 안전성·효과성이 검증된 치매치료제 뇌 내 약물전달기술 확보

② 신규과제 추진 계획

○ 치매 발병원인 및 발병기전 규명 (총 3년, 과제당 연간 147백만원)

○ 신경보호인자 탐색 및 인지예비능 규명 (총 3년, 과제당 연간 147백만원)

○ 혈액, 체액기반 치매 조기진단 기술개발 (총 5년, 과제당 연간 156백만원)

○ 치매 특이적 영상 진단용 방사성 의약품 개발 및 검증 (총 5년, 과제당 연간 145백만원)

○ 치매 영상진단 분석기술 개발 (총 3년, 과제당 연간 145백만원)

③ 성과활용 계획

○ 등록·기탁하여 관련 연구개발 및 산업화에 활용 극대화

○ 기초·임상연구 레지스트리 (TRR) 및 치매연구 정보 통합·연계 시스템 구축(DPK) 등을 통해 우수 연구 성과의 활용 및 확산을 추진하고, 임상 시험 활성화 및 실용화 기반 마련

○ 관련 연구기관, 산업계 및 학계와의 정보 공유 (심포지엄 등)

④ 기타 추진내용 : 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

① 연구개발과제 평가·관리 계획

○ '20, 21년도 선정 계속과제 평가·관리 계획

- '21년도 선정 계속과제 2차년도 시작 ('22.1.1.~)
- '21년도 선정 계속과제 정기세미나 ('22.3.2.~)
- '20년도 선정 계속과제 3차년도 연차보고서 제출 (~'22.3.31.)

- ’20년도 선정 계속과제 3차년도 시작 (’22.4.1.~)
- ’20년도 선정 계속과제 (9년과제) 단계평가 (’22.11.)
- ’20년도 선정 계속과제 4차년도 연차보고서 제출 (~’22.12.31.)
- ’20년도 선정 종료과제 최종보고서 제출 (~’22.12.31.)
- ’20년도 선정 계속과제 (9년과제) 단계보고서 제출 (~’22.12.31.)
- ’21년도 선정 계속과제 3차년도 연차보고서 제출 (~’22.12.31.)

○ ’22년도 신규과제 평가·관리 계획

- ’22년도 신규과제 선정평가 (’22.2월)
- ’22년도 신규과제 최종선정 대상과제 공지 및 협약 (’21.4월)
- ’22년도 선정 신규과제 1차년도 시작 (’22.4.01.~)
- ’22년도 선정 신규과제 전체 워크샵 (’21.6월)
- ’22년도 선정 계속과제 2차년도 연차보고서 제출 (~’22.12.31.)

개인기초연구사업(개인기초연구)

담당부처/기관(부서)	과기부(기초연구진흥과)	전화번호	044 - 202 - 4534
담당자(직급)	문영근(사무관)	이메일	ykmoon@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표

- 과학기술 전(全) 분야에서의 개인기초연구자의 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력 양성 및 우수 연구 성과 창출

○ 사업기간 : '86~계속

○ 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음

○ 사업내용

- **(우수연구)** 우수한 연구자가 초기부터 생애 전주기 동안 연구역량을 발전시켜 연구성과를 창출할 수 있도록 지원
- **(생애기본연구)** 연구의지와 역량을 가진 연구자의 안정적인 연구수행 지원 및 연구단절 방지

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
개인기초연구	정부	20,512	22,614	43,126
	민간	-	-	-
	소계	20,512	22,614	43,126
합 계	**정부**	20,512	22,614	43,126
	민간	-	-	-
	합계	20,512	22,614	43,126

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 측면 편도체에서 연상 공포기억과 시냅스 활동 간의 관계 연구, NEURON, 2021, IF 17.173

○ DSCAM* 돌연변이가 있는 자폐 스펙트럼 장애 환자의 신경 모델과 Dscam 돌연변이가 있는 쥐의 NMDA 수용체** 기능장애 연구, MOLECULAR PSYCHIATRY, 2021, IF 15.992

* 다운증후군 세포 부착 분자의 약어로, 여러 단백질 동형 중 하나를 인코딩하는 유전자를 나타냄

** NMDA receptor는 신경 세포에서 발견되는 글루탐산 수용체(Glutamate receptor) 및 이온 통로 단백질(Ion channel protein)로, 활성화되면 양으로 하전된 이온이 세포막을 통해 흐르면서 칼슘에 의한 세포신호 및 시냅스가소성 조절, 기억세포 활성화에 관여함

○ 암세포에서 특이적으로 분비되는 특정 단백질(Dilp8/INSL3 펩타이드)이 뇌신경세포의 특정 수용체(Lgr3/8)를 통해 식욕조절 호르몬을 조절하는 기전을 발견하여 암 환자에서 나타나는 섭식장애의 원인을 규명함, NATURE CELL BIOLOGY, 2021, IF 28.824

○ 파킨슨 환자의 신체 활동량과 신체활동의 유지가 파킨슨병 환자의 모든 유형의 사망률에서 보이는 연관관계를 규명함, JAMA NEUROLOGY, 2021, IF 18.302

○ 인간 및 돼지로 전분화능(全分化能)*을 갖도록 FGF 신호전달** 경로의 무선제어가 가능한 광학 자극 배양시스템 연구

* 줄기세포와 같이 여러 종류의 세포로 분화할 수 있는 능력. 주로 발생 과정의 초기 세포나 골수 세포가 지니고 있음

** 섬유 아세포 성장 인자는 대식세포에 의해 생성되는 세포 신호 전달 단백질 군의 일종으로, 동물세포의 정상적인 발달에 주로 관여함

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
18	105	239	-	15	28	17	3	1	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	1	1건 (6,250,000)	-	-	-	1	30 (초청강연 실적)

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)	계
12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	188 (64)	188

3) 그외 주요 추진성과

○ 기초연구사업 지원체계 안정화

- 연구 생애 전주기 동안 연구 역량을 발전시켜 연구성과를 창출할 수 있도록 수월성과 안정성의 균형 있는 지원체계로 유지 및 안정화

○ 코로나19로 인하여 연구 수행에 여러 가지 어려움 발생으로 연구현장의 불안이 가중됨에 따라 연구기간 연장 허용 등 연구자의 애로사항 해소를 위한 조치 시행

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 우수한 연구자의 수월성 중심·안정적 연구비 지원, 학문분야의 특성을 반영하여 투자 포트폴리오 수립·적용

○ (주요내용)

- 연구수요 등을 감안하여 지원예산을 **학문분야별**(CRB 기준)**로 적정 배분**하고, 각 **학문분야의 특성을 반영하여 투자 포트폴리오 수립·적용**
- 학문분야별 특성과 수요를 반영한 분야별 지원체계로의 전환을 위해 **생명과학, 의약학 등 분야에서 분야별 지원체계 실시**
- 연구현장의 예측가능성을 높일 수 있도록 **매년 일정 규모의 신규과제 선정 지원**

② 신규과제 추진 계획

○ 신규과제 접수 지원(안)

- 연구수요 등(신규과제 접수결과)을 감안하여 지원예산을 학문분야별로 적정 배분 예정임

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

<table>
<tr><th colspan="2">사 업</th><th>2021.11월</th><th>2021.12월</th><th>2022.1월</th><th>2월</th><th>3월</th><th>4월</th><th>5월</th><th>6월</th><th>7월</th><th>8월</th><th>9월</th></tr>
<tr><td rowspan="6">개인
연구</td><td>리더연구</td><td rowspan="4">공고
계획서
접수</td><td colspan="4">선정평가, 최종선정</td><td colspan="2"></td><td>연구
개시</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>중견연구</td><td colspan="3">선정평가
최종선정</td><td>연구
개시</td><td></td><td>공고
계획서
접수</td><td colspan="3">선정평가
최종선정</td><td>연구
개시</td></tr>
<tr><td>신진연구
(우수신진, 세종과학)</td><td colspan="3">선정평가
최종선정</td><td>연구
개시</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>재도약연구</td><td colspan="4"></td><td>연구
개시</td><td></td><td>공고
계획서
접수</td><td colspan="3"></td><td>연구
개시</td></tr>
<tr><td>기본연구</td><td>공고</td><td colspan="2"></td><td>계획서
접수</td><td colspan="3">선정평가
최종선정</td><td>연구
개시</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>생애첫연구</td><td>공고
계획서
접수</td><td colspan="3">선정평가
최종선정</td><td>연구
개시</td><td></td><td>공고
계획서
접수</td><td colspan="3">선정평가
최종선정</td><td>연구
개시</td></tr>
</table>

집단연구지원사업

담당부처/기관(부서)	과기부(기초연구진흥과)	전화번호	044-202-4536
담당자(직급)	김주화(사무관)	이메일	kjh1030@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 국내대학의 우수 연구인력을 학문분야별 특성에 맞게 조직화하여 집중 지원함으로써, 우수연구집단으로 성장 견인

○ 사업기간 : 1990~계속

○ 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음

○ 사업내용

- 국내 대학 등에 산재되어 있는 우수 연구인력을 특정 분야별로 조직화하여 집중 지원함으로써 고급인력 양성 및 기초연구 활성화 도모
- 특정 연구주제를 중심으로 소규모 연구그룹 육성・지원

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
집단연구지원	정부	5,875	6,150	12,025
	민간	-	-	-
	소계	5,875	6,150	12,025
합 계	**정부**	5,875	6,150	12,025
	민간	-	-	-
	합계	5,875	6,150	12,025

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ SCI 논문 61건

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
						국내		국외	
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	출원	등록	출원	등록
3	33	61	2	3	11	16	4	2	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
5	12	-	-	-	16	179	59	-	-	52(13)	319

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 자율성·창의성을 극대화하는 연구자 주도 자유공모 방식의 기초연구 예산을 2배로 확대 추진('17년 1.26조원 → '22년 2.5조원)

- '21년 기초연구사업 예산을 2.3조원으로 확대하고, '22년 정부안 2.55조원(전년대비 2,004억원, 8.5% 증) 반영

○ 학문분야 내에서 글로벌 연구 동향, 미래 유망분야를 고려하여 국가과학 경쟁력 제고를 위해 세부 학문 분야 간 융합연구 지원이 필요한 주제를 지원하는 '융합형' 신설

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 창의·도전적 기초연구의 추진을 위해 연구자 중심의 기초연구 지원 확대와 자율성 강화

○ (주요내용)

- 분야별 지원체계가 전면 시행됨에 따라, 기초연구실 '융합형' 지원을 전 학문분야로 확대

② 신규과제 추진 계획

○ 2022년도 신규과제 지원 규모(안)

사 업		신규과제	
		과제수	연구비
집단연구	선도연구센터	24 내외	30,700
	기초연구실	113 내외	43,729
	합계	137 내외	74,429

※ 집단연구 전체 지원 규모이며, 뇌연구 분야 지원 규모 미정

5. 2022년도 추진일정

○ 공모('21.11월) ⇨ 신청접수(1월) ⇨ 심사 및 선정(3~5월) ⇨ 연구개시('22.6월)

나노・소재기술개발사업

담당부처/기관(부서)	과기부(융합기술과)	전화번호	044-202-4575
담당자(직급)	홍석범(사무관)	이메일	doinbul@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 신경망 모사 반도체(뉴로모픽) 원천기술의 본격 개발 추진

○ 사업기간 : 2016.8.1. ~ 2021.7.31. 총 5년(3+2)

○ 총사업비(정부, 민간) : 14,931백만원

○ 사업내용

- 뉴런소자, 시냅스 소자, 뉴런/시냅스 소자의 3층 적층의 3개 주제에 대하여 회로 설계-소자제작-SW적용의 전주기 연구 추진

※ 신경세포 모방 시냅스 소자어레이 및 아키텍처, 신경세포 모방 뉴런소자 및 시스템, 신경세포 모방 소자용 3차원 집적 공정 플랫폼 기술 개발 등 3개 과제 추진

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
나노·소재기술개발사업 (기술개발(미래기술))	정부	1,944	-	1,944
	민간	-	-	-
	소계	1,944	-	1,944
합 계	**정부**	1,944	-	1,944
	민간	-	-	-
	합계	1,944	-	1,944

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Small(IF=13.281) 등 상위 5% 이내 SCI 논문 게재를 포함하여 SCI 논문 13편 게재.

○ 미국특허등록(반도체 소자, 광전 소자, 및 전이금속 디칼코게나이드 박막의 제조 방법, 21.02.15, 10916670) 1건을 포함하여 국내외 출원 10건, 등록 9건 달성

○ Neurocomputing, 2021, 5.719, 아날로그 시냅스 소자를 포함하는 하드웨어 기반 SNN에 적합한 on-chip 학습 방법 제안

○ Neural Computing and Applications, 2021, 5.606, 아날로그 시냅스 소자를 포함하는 하드웨어 기반 SNN에서 강화학습을 수행할 수 있는 on-chip 학습 방법 제안

○ NPG Asia Materials, 2021, 8.131, 마그네틱 도메인을 이용한 스핀 시냅스 소자와 뉴런 소자 개발

○ Acta Materialia, 2021, 10.481, 샌드위치형 스핀 소스를 사용하여 거의 보상된 합성 반강자성 프레임에서 초저전류 자화 스위칭 개발

○ IEEE Access, 2021, 3.367, Supervised Contrastive Learning을 통한 Few-Shot 학습 강화

○ 미국 특허 출원 (NEURON AND NEUROMORPHIC SYSTEM INCLUDING THE SAME, 미국 17/416,765, 2021.06.21.)

○ 미국 특허 출원 (ON-CHIP TRAINING NEURAL NETWORKS AND SCHEMES, 미국 17/141394, 2021-01-05.)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
3	9	13	-	2	2	5	4	5	5

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
7	28	-	-	-	5	74	4	-	-	15	98

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 해당사항 없음

개인기초연구사업(개인기초연구-기본연구)

담당부처/기관(부서)	교육부(학술진흥과)	전화번호	044-203-6871
담당자(직급)	임수연(사무관)	이메일	goatz@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 이공학분야 풀뿌리 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 연구 저변을 확대하고 국가 연구역량을 제고

○ 사업기간 : '89년~계속

○ 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음

- '22년도 연구비 : 512백만원(뇌연구 분야)

※ 개인기초연구사업 총 예산(28,357백만원)의 1.81%

○ 사업내용

구분	주요 내용	지원대상
기본연구	탁월성에 입각한 창의적이고 가능성이 높은 기초연구과제 지원으로 개별 연구자의 기초연구역량 제고	학술진흥법 제2조 제5호의 연구자

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
개인기초연구-기본연구	정부	997 (67,376)	512 (28,357)	1,509 (95,733)
	민간	-	-	-
	소계	997 (67,376)	512 (28,357)	1,509
합 계	**정부**	997 (67,376)	512 (28,357)	1,509 (95,733)
	민간	-	-	-
	합계	997 (67,376)	512 (28,357)	1,509

※ ( )는 개인기초연구 지원 사업 총 예산

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ SCI 논문 29건, 국내외 특허 출원 11건

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
						국내		국외	
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	출원	등록	출원	등록
1	10	29	-	-	2	5	2	6	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
7	3	-	-	-	7	3	2	7	1	-	20

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 풀뿌리 연구자의 뇌 연구분야 기초연구 수행

○ (주요내용) 연구자가 자유롭게 뇌연구 등을 수행할 수 있도록 기초연구 (계속과제) 지원

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

구 분		1분기	2분기	3분기	4분기
기본연구	연차	▪ 접수(1월) ▪ 협약(2월) ▪ 개시(3월)			
	중간	▪ 접수(1월) ▪ 평가(1월) ▪ 협약(2월) ▪ 개시(3월)			
	최종		▪ 최종보고서 접수 (6월)		

4단계 두뇌한국21 사업

담당부처/기관(부서)	교육부(대학학사제도과)	전화번호	044-203-6253
담당자(직급)	김태훈(사무관)	이메일	goodkth19@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 미래 국가경쟁력 제고를 위해 연구 중심 대학원의 교육·연구 역량 강화 및 학문후속세대 양성 추진

○ 사업기간 : 2020년 9월 ~ 2027년 8월(7년)

○ 총사업비(정부, 민간) : '22년도 408,080백만원 (뇌연구 분야 약 1,178백만원)

○ 사업내용

구분	미래재양성사업	혁신인재양성사업
인력양성 방향	▪ 과학기술/인문사회 등 기초 및 핵심 **학문분야** 후속세대 양성	▪ 혁신 성장 선도 신산업 및 산업 · 사회 문제 해결을 선도하는 연구인력 양성
지원내용	▪ **대학원생 연구장학금**(총 사업비의 50%~60% 이상) - 석사 월70만원 이상 / 박사 월130만원 이상/ 박사수료 월100만원 이상 ▪ **신진연구인력 인건비** : 박사후연구원, 계약교수 등 월 300만원 이상 ▪ **국제화경비** : 대학원생 국제학술대회 참여 • 활용 경비 등 지원 ▪ **교육과정 개발비, 실험·실습 및 산학협력 활동 지원비** ▪ **교육연구단 운영비**(사업비의 10% 이내 또는 5천만원 이내) 등 ※교육연구단(팀)별 상한액 범위 내에서 목적에 맞게 사업비 **자율 편성·집행**	
특징	▪ BK21 플러스 후속	▪ 8대 핵심선도산업 및 13대 혁신성장 동력분야

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
4단계 두뇌한국21 사업('20.9.~)	정부	1,164	1,178	2,342
	민간	-	-	-
	소계	1,164	1,178	2,342
합 계	**정부**	1,164	1,178	2,342
	민간	-	-	-
	합계	1,164	1,178	2,342

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 한국과학기술원 뇌과학 기반 인지기능 향상 교육연구단 국제저명 학술지* 우수 논문 게재

* (논문게재) Journal of Neurology Neurosurgery And Psychiatry, 2020, IF지수 10.154, 우울증이 없는 노인의 자살 위험을 증가시키는 요인이 무엇인지 확실하지 않으며, executive dysfunction(ED)이 그 요인 중 하나인지 여부는 알려져 있지 않았는데 우울증이 없는 치매가 아닌 노인의 자살 위험에 대한 ED의 영향을 조사하였음, ED가 있는 참가자에서 75세 이상, 독거, 낮은 사회경제적 지위는 자살 위험과 관련이 있었고 강력한 위험요소임을 확인하였다.

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 뇌 연구 분야 BK21 플러스 3개 사업단(팀) 소속 대학원생 120명, 신진연구인력 6명에 대하여 연구장학금 및 인건비 등 지원

③ 국제 협력 실적

○ 한국과학기술원 뇌과학 기반 인지기능 향상 교육연구단 참여교수 권중성 교수 연구실은 조현병 스펙트럼의 뇌 백질 연결성 이상 연구를 진행하며, 확산강조영상 free water 모델링 및 다기관 연구 harmonization 전문가인 하버드대학교 Ofer Pasternak 교수와 연구 교류 진행 중

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

○ 해당사항 없음

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	223	5	-	-	-	228

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ ’22년도 4단계 BK21 교육연구단(팀) 연구 활동 지원(’21.3~’22.2.)

- 총 68개 대학, 577개 교육연구단(팀)에 사업비 3,526억 원을 지원하여 학문후속세대가 학업과 연구 활동에 전념할 수 있는 환경 조성

○ 4단계 두뇌한국21 사업 지침 등 온라인 설명회 개최(’21.1.)

○ 4단계 두뇌한국21 사업 대학원 혁신 협의회 개최(’21.4.)

○ 4단계 두뇌한국21 사업 참여인력 간담회 개최(’21.8.)

○ 대학원 혁신 및 질 개선 등 성과 점검을 위한 연차평가 실시(’21.10.)

○ 교육연구단 성과컨설팅 실시(280개 교육연구단(팀), ’21.10.)

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ ’22년도 4단계 BK21 교육연구단(팀) 연구 활동 지원 (’22.3.~’23.2.)

- 총 68개 대학, 577개 교육연구단(팀)에 사업비 3,526억 원 지원

○ 혁신인재양성사업 이행사항 점검

- 4단계에서 신설된 사업 유형으로 초기 이행사항 점검을 거쳐 향후 중간평가 및 종합평가 실시 예정

○ 대학원 혁신 및 질 개선 등 성과 점검을 위한 연차평가 추진

- 연차평가를 통한 성과 관리 및 사업비 조정을 통해 사업목표 달성 유도

○ 미래인재양성사업 성과컨설팅 실시

- 4단계 BK21 사업 연차 점검을 컨설팅 방식으로 추진하여 교육연구단(팀)의 부담 경감 및 사업의 질적 성과 창출을 위한 기반 마련

5. 2022년도 추진일정

○ 혁신인재양성사업 이행사항 점검(‘22.6.)

○ 대학원 혁신지원사업 연차평가 추진(‘22.10.)

○ 미래인재 교육연구단(팀) 성과컨설팅(‘22.10.)

만성병관리기술개발연구 (R&D)
(뇌질환 연구기반 조성연구)

담당부처/기관(부서)	국립보건연구원(뇌질환연구과)	전화번호	043-719-8631
담당자(직급)	조철만(보건연구관)	이메일	ironman@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 치매를 비롯한 뇌질환 연구 인프라 구축 및 임상시료를 활용한 뇌질환 예방관리기술 개발

○ 사업기간 : 2010년 1월 ~ 계속

○ 총사업비(정부) : 해당사항 없음

○ 사업내용

- 초고령화 사회 대비 치매, 파킨슨병 등 뇌질환 연구를 위한 코호트 및 치매뇌은행 구축, 운영
- 뇌질환 코호트 기반 자료 통합, 연계를 통한 뇌질환 융합DB 구축 및 표준화
- 치매, 파킨슨병 등 뇌질환의 병리 분석 및 생체지표 발굴을 통한 뇌질환 예방・예후인자 발굴
- 뇌질환 국가 관리부담 경감을 위한 과학적 근거 확보 및 정책 수립

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
만성병관리기술개발연구 (뇌질환연구기반조성연구)	정부	4,755	6,372	11,127
	민간	-	-	-
	소계	4,755	6,372	11,127
합 계	**정부**	4,755	6,372	11,127
	민간	-	-	-
	합계	4,755	6,372	11,127

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 한국인 치매환자 뇌조직 분석으로 ApoE4의 작용기전 규명(Scientific reports, 2021, IF: 4.38)

- ApoE4가 자가포식작용 관련 유전자들의 발현조절 전사인자 FoxO3a를 억제하여 자가포식작용 및 기능 이상 미토콘드리아 제거 기능을 약화시키는 작용기전을 규명

○ 주거 녹지 비율과 대뇌피질 두께와의 상관관계 연구(Science of the total environment, 2021, IF: 7.96)

- 주거지 녹지 비율이 높을수록 대뇌피질 두께가 두꺼운 것으로 나타나 주거지 녹지가 신경퇴행성 질환 예방 효과가 있음을 입증

○ 아밀로이드 PET에서 리간드 종류에 상관없이 결과를 판독하는 기술 개발 (European journal of nuclear medicine and molecular imaging, 2021, IF: 9.24)

- 두 개의 다른 아밀로이드 PET ligands (18F-florbetaben, 18F-flutemetamol)를 이용한 PET 영상을 machine-learning을 이용하여 판독할 수 있는 기술 개발

○ 조발성치매(EOAD)과 노인성치매(LOAD) 환자 집단에서 치매위험인자가 병리 진행에 미치는 영향 분석 연구 (Alzheimer's research & therapy, 2021, IF: 6.98)

- 치매 위험인자(ApoE4, 고혈압)가 인지기능 저하 저하에 미치는 영향을 조사한 결과, 노인성치매(LOAD) 환자에서 더 빠른 인지기능 감소가 나타남을 규명

○ 감각장애가 치매와 인지기능에 미치는 영향 분석 (Neurology, 2021, IF=9.91)

- 이중 감각장애(시각・청각장애)를 가진 대상자들에서 정상군에 비해 치매 유병률을 증가되고 인지기능 저하에 영향을 미친다는 것을 밝힘

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 치매 예방 · 진단 관련 국내 특허 기술이전 1건 실시

- 치매진단용 자가항체 바이오마커 및 이를 이용한 치매진단방법('21.4월)

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	6	27	-	2	2	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	1	-	148	152	54(20)	355

3) 그외 주요 추진성과

○ 치매뇌은행 운영을 통한 뇌구득 및 뇌기증 희망자 모집

* ('21년) 뇌구득 30건, 뇌기증희망자 201명 (뇌영상 등 임상·인체자원) 확보
* (누적) 뇌구득 146건, 뇌기증희망자 1,207명 (뇌영상 등 임상·인체자원) 확보

○ 치매 등 뇌질환 코호트 구축 및 추적조사

- 지역사회 노인치매코호트(14개 병원, 1,700명)
- 병원기반 노인성 치매코호트(15개 병원, 550명)
- 조발성 치매환자 레지스트리, 코호트 구축 (400명)
- 치매고위험군 (파킨슨병) 코호트 구축 (800명)
- 뇌졸중환자 코호트(15개 병원, 1,200명)

○ 뇌질환 연구정보 통합플랫폼 구축

- 치매 등 뇌질환 코호트 연구 기반 데이터 표준화 및 데이터 활용 연계시스템 개발

○ 뇌졸중 질병 관리 정책근거 자료 생산

- 뇌졸중 연례보고서(통계집) 발간 및 뇌졸중 센터 인증 프로그램* 지원

* 제9차 급성기 뇌졸중 평가지표(심평원 주관)로 선정

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 치매를 비롯한 뇌질환 임상연구 인프라 확대 및 예방관리 기술개발

○ (주요내용)

- 치매뇌은행 운영 및 분양 활성화를 위한 분양시스템 구축
- 지역사회 노인치매코호트 전향적 추적조사 연구
- 병원기반 조발성 치매환자 레지스트리, 코호트 지속 운영
- 파킨슨병 코호트 구축 및 예방관리기술 개발 연구
- 치매 등 뇌질환의 임상지표 발굴을 통한 예방관리기술개발

② 신규과제 추진 계획

○ 파킨슨병 예방·중재 프로그램 개발

- 환자 친화적 온라인 플랫폼 기반 비대면 운동 중재 프로그램 개발

  * 비대면 운동 중재 프로그램을 통해 환자들이 제한된 환경에서도 운동 전문가의 관리 없이 운동 중재에 능동적으로 참여하여 운동 기능 개선 효과를 지속적으로 유지

- 파킨슨병 환자 인지기능 평가도구 검증 및 인지 재활 프로그램 개발

  * 인지 재활 프로그램은 파킨슨병 치매 환자의 인지기능 향상과 이상행동 조절 등을 통해 일상생활 기능을 향상시키고 더불어 보호자의 삶의 질 개선

- 개발된 비약물적 중재 프로그램의 검증 및 홍보·보급 전략 수립

○ 뇌질환 뇌영상 데이터의 효율적 활용, 관리를 위한 표준화 연구

- 뇌영상 멀티/센터 벤더 표준화 모델 구축

- 임상정보와 뇌영상 추출 정보 연계 및 분석 기능 개발

○ 뇌졸중 코호트 기반 이행연구전략 개발 및 중장기 연구 계획 수립

③ 성과활용 계획

○ 치매 뇌연구 자원의 확보·활용을 통하여 국가 뇌질환 연구 지원

○ 치매 등 뇌질환 위험요인 및 질병지표 개발로 뇌질환 예방관리기술 개발의 과학적 근거 확보

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 치매뇌은행 4개소 운영 (1월~12월)

○ 지역사회 노인치매코호트 추적조사 (1월~12월)

○ 노인성 및 조발성 치매환자 코호트 및 레지스트리 구축 (1월~12월)

○ 뇌질환 코호트 연계활용을 위한 임상연구DB 표준화 연구 (1월~12월)

○ 뇌질환 뇌영상 데이터의 활용, 관리를 위한 표준화 연구 (3월~12월)

○ 파킨슨병 코호트 구축 및 조사 (1월~12월)

○ 파킨슨병 예방·중재 프로그램 개발 (3월~12월)

○ 뇌졸중 코호트 장기 추적 조사 (1월~12월)

○ 치매 등 뇌질환 예방관리기술 개발 (1월~12월)

질환극복기술개발사업-중개연구(뇌의학연구)

담당부처/기관(부서)	복지부(보건의료기술개발과)	전화번호	044 - 202 - 2867
담당자(직급)	이서연사무관	이메일	lsy421@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 뇌신경질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여

○ 사업기간 : '13년 ~ '21년 (사업 종료)

○ 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음

○ 사업내용

- 치매 예방을 위한 조기진단, 치료기술 개발 지원 및 주요 정신질환분야 진단・예방・치료기술에 대한 선도적 연구 지원

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
질환극복기술개발사업 (중개연구-뇌의학연구)	정부	375	-	375
	민간	42	-	42
	소계	417	-	417
합 계	**정부**	375	-	375
	민간	42	-	42
	합계	417	-	417

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 특허등록 2건

- COX2 과발현 질환 진단용 조성물 및 이의 스크리닝 방법 (2021-03-10, 10-2228460)
- COX2 아세틸화제를 유효성분으로 포함하는 퇴행성 신경질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물(2021-03-29,10-2235660)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	2	3	-	-	-	-	2	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	1	15	2	18	18	7(1)	61

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

정신건강 문제해결 연구(R&D)
(정신건강 문제해결 연구(R&D)-정신건강 문제해결)

담당부처/기관(부서)	복지부(정신건강정책과)	전화번호	044 - 202 - 3857
담당자(직급)	윤정환(주무관)	이메일	weny102@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 :

- 중독, 자살, 주요정신질환 등 국민이 체감할 수 있는 **사회문제해결형 R&D 수행**과 **지역사회 적용·확산**을 통해 **전 국민 정신건강 증진**을 목적으로 함

○ 사업기간 : '19 ~ '21 (사업 종료)

○ 총사업비(정부) : 8,065백만원

○ 사업내용

- 알코올 중독 및 자살예방 기술개발
- 정신질환 및 특수집단 코호트 구축 및 활용

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
정신건강 문제해결 연구(R&D) (정신건강 문제해결)	정부	3,160	-	3,160
	민간	-	-	-
	소계	3,160	-	3,160
합 계	**정부**	3,160	-	3,160
	민간	-	-	-
	합계	3,160	-	3,160

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Joint effects of children's emotional problems and parental depressive symptoms on the occurrence of internet gaming disorder among children and adolescents: A longitudinal study*(Journal of Behavioral Addictions, 2021, IF=6.756)*

- 아동청소년의 인터넷 게임장애 위험군 예방 및 위험 감소를 위해 아동과 부모의 정신건강 문제 개입이 필요하다는 점에서 의의가 있음

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	18	-	-	-	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
1	2	0	0	0	6	4	0	83	44	57(24)	194

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (주요내용)

- 알코올 중독 치료 모델 및 프로그램, 고위험 음주 조기개입기술 개발 등
- 정신질환 및 정신건강 관련 코호트 등록 및 추적조사

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 성과조사·분석을 통한 우수성과 발굴 및 고도화 시행 예정

○ 지역사회 수요조사를 통한 관련 성과물 배포 및 활용 지원

④ 기타 추진내용

○ (기타) '22년 9월 사업 종료에 따른 세부과제 및 사업단 최종평가 등 사업 마무리

5. 2022년도 추진일정

○ 정신건강문제해결연구사업 종료과제 최종평가('22.2월, 8월)

치매극복연구개발사업(치매극복연구개발사업)

담당부처/기관(부서)	복지부(보건의료기술개발과)	전화번호	044-202-2867
담당자(직급)	이서연(사무관)	이메일	lsy421@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 치매의 원인규명, 조기예측진단 및 예방·치료기술 개발을 통해 치매질환 극복, 치매로 인한 국민들의 사회경제적 부담을 경감

○ 사업기간 : '20년도~'28년도(총 9년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,987억원(정부 1694억원, 민간 293억원)

○ 사업내용 : 치매의 원인규명, 예측진단, 예방치료를 위한 기초, 중개·임상, 실용화 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
국가치매극복기술개발	정부	7,877	11,243	19,120
	민간	-	-	-
	소계	7,877	11,243	19,120
합 계	**정부**	7,877	11,243	19,120
	민간	-	-	-
	합계	7,877	11,243	19,120

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Progress in Neurobiology, 2021, (IF=11.685, JCR 상위 5.31%), 알츠하이머 동물모델에서 Aβ 타우병증 간 분자생물학적 관계 규명

○ Bioactive Materials, 2021, (IF=14.593, JCR 상위 1.69%), Aβ원섬유에 대한 결합 친화도가 더 높은 Aβ선택적 검출 형광 화합물 개발

○ Brain : a journal of neurology, 2021, (IF=13.501, JCR 상위 2.64%), Statin 치료제로 인해 파킨슨병 환자의 치매 전환율이 높아짐 확인 및 기전을 최초로 규명함

○ Sensonrs and Actuators: B. Chemical, 2021, (IF=7.46, JCR 상위 7.47%) 생물 분자 기반 고감도 오토파지-LC3 검지 플랫폼 제작, 관련 특허 국내 출원 1건

○ 혈뇌장벽 조절 집속초음파 탐색 임상용 기기 (NS-US200) 제작 및 제13호 혁신의료기기 지정 (2021.08.)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ DIAN (Dominantly Inherited Alzheimer Network)-Korea 네트워크 구축 (site #957 Asan Medical Center), DIAN을 통해 무증상 및 경미한 증상이 있는 대상자 모집 및 검체 수집, 대상자의 유전자 유무 혹은 발병 예상 연력에 보이는 특성 기반으로 인지예비능 관련 신규 보호 인자 발굴을 목표로 함

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
3	21	38	-	1	9	25	-	1	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
				인력교류(명)		국제학술회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	1	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	34	169	1	224	133	254(76)	815

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 단기 기술개발 지원

○ (주요내용)

- 원인 규명 및 발병기전 연구 : 치매 발병원인 및 발병기전 규명, 신경보호인자 탐색 및 인지예비능 규명

- 예측 및 진단기술 개발 : 혈액, 체액기반 치매 조기진단 기술개발, 치매 특이적 영상 진단용 의약품 개발 및 검증, 치매 영상진단 분석기술 개발
- 예방 및 치료기술 개발 : 치료제 후보물질도출, 비임상, 임상연구 지원을 통한 근원적인 치매 치료제 개발, 투과 효율성이 높고, 임상 안전성·효과성이 검증된 치매치료제 뇌 내 약물전달기술 확보

② 신규과제 추진 계획

○ 치매 발병원인 및 발병기전 규명 (총 3년, 과제당 연간 147백만원)

○ 신경보호인자 탐색 및 인지예비능 규명 (총 3년, 과제당 연간 147백만원)

○ 혈액, 체액기반 치매 조기진단 기술개발 (총 5년, 과제당 연간 156백만원)

○ 치매 특이적 영상 진단용 방사성 의약품 개발 및 검증 (총 5년, 과제당 연간 145백만원)

○ 치매 영상진단 분석기술 개발 (총 3년, 과제당 연간 145백만원)

③ 성과활용 계획

○ 등록·기탁하여 관련 연구개발 및 산업화에 활용 극대화

○ 기초·임상연구 레지스트리 (TRR) 및 치매연구 정보 통합·연계 시스템 구축(DPK) 등을 통해 우수 연구 성과의 활용 및 확산을 추진하고, 임상시험 활성화 및 실용화 기반 마련

○ 관련 연구기관, 산업계 및 학계와의 정보 공유 (심포지엄 등)

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

① 연구개발과제 평가·관리 계획

○ '20, 21년도 선정 계속과제 평가·관리 계획

- '21년도 선정 계속과제 2차년도 시작 ('22.1.1.~)
- '21년도 선정 계속과제 정기세미나 ('22.3.2.~)
- '20년도 선정 계속과제 3차년도 연차보고서 제출 (~'22.3.31.)
- '20년도 선정 계속과제 3차년도 시작 ('22.4.1.~)
- '20년도 선정 계속과제 (9년과제) 단계평가 ('22.11.)
- '20년도 선정 계속과제 4차년도 연차보고서 제출 (~'22.12.31.)
- '20년도 선정 종료과제 최종보고서 제출 (~'22.12.31.)
- '20년도 선정 계속과제 (9년과제) 단계보고서 제출 (~'22.12.31.)
- '21년도 선정 계속과제 3차년도 연차보고서 제출 (~'22.12.31.)

○ '22년도 신규과제 평가·관리 계획

- '22년도 신규과제 선정평가 ('22.2월)
- '22년도 신규과제 최종선정 대상과제 공지 및 협약 ('21.4월)
- '22년도 선정 신규과제 1차년도 시작 ('22.4.01.~)
- '22년도 선정 신규과제 전체 워크샵 ('21.6월)
- '22년도 선정 계속과제 2차년도 연차보고서 제출 (~'22.12.31.)

바이오산업기술개발사업-디지털헬스케어

담당부처/기관(부서)	산업부(바이오융합산업과)	전화번호	044-203-4396
담당자(직급)	노윤길(사무관)	이메일	shdbsrlf@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 국가 성장전략에 기반하여 바이오 분야의 핵심·원천기술 개발에 대한 집중 지원을 통해 미래 신산업을 육성하고 주력기간 산업 경쟁력을 제고하여 미래 신성장동력 창출

○ 사업기간 : '09~계속

○ 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음

○ 사업내용

- 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외동반진단시스템 개발('20년 종료)
- 주요 정신질환의 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발('21년 종료)
- 우울증, 공황장애 등 정신질환 치료를 위한 디지털치료기기 기술개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
바이오산업핵심기술개발사업 (바이오핵심기술개발)	정부	4,695	6,585	11,280
	민간	1,170	1,388	2,558
	소계	5,865	7,973	13,838
합 계	**정부**	4,695	6,585	11,280
	민간	1,170	1,388	2,558
	합계	5,865	7,973	13,838

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ (논문)

- Development and Multiple Validation of the Protein Multi-marker Panel for Diagnosis of Pancreatic Cancer(Clinical Cancer Research, 2021, IF 12.531)

* (요약) 특정 질환 관련 검출이 가능한 단백질 기반 다중 마커 패널 개발 및 검증

- Quantitative proteomic approach for discriminating major depressive disorder and bipolar disorder by multiple reaction monitoring-mass spectrometry(J. Proteome Research, 2021, IF 4.466)

* (요약) 표적 단백질학 접근법을 사용하여 주요우울장애와 조울증을 구분을 위해 다중 반응 모니터링 질량 분석 수행 및 모델 개발

○ (특허)

- METHOD OF QUANTIFYING HER2 IN BREAST CANCER SAMPLE BY MASS SPECTROMETRY AND SCORING HER2 STATUS USING THE SAME(PCT, 17/593,067, 20 769 728.5, 미국 및 유럽연합)
- 췌장암 진단용 바이오마커 패널 및 그 용도(국내특허 등록(2021.08.06.), 10-2289278)
- 디지털 바이오 마커를 기반으로 한 진단방법 및 이러한 방법을 수행하는 장치(국내특허 등록(2021.10), 10-2317290)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
2	3	6	-	-	-	5	4	2	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	6	53	3	70	35	94(30)	261

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 주요 정신질환(우울증, 양극성 장애, 조현병 등)의 조기 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발

- 주요 정신질환 다중 마커를 활용한 정량 진단키트의 식약처 인허가 등 성능(민감도 등) 및 임상 검증 수행 중
- 정신질환 조기진단법의 MRM기반 진단신기술의 상용화를 위한 분석 기술 검증 및 타당성 확립 진행 중

○ 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외 동반 진단 시스템의 사업화 전략 수립 및 추진

- 인간 유래 뇌 구성 세포 7종 3D 공배양을 통해 신경혈관 단위 칩 개발 관련 핵심기술 확보 및 성능 검증 실시 등

○ 우울증, 공황장애 등 질환판별용 AI 모델개발 및 성능평가 등 정신 질환 치료용 디지털치료기기 개발 고도화 실시

- 우울증, 공황장애 등 질환판별용 바이오데이터 수집·처리 AI모델 개발, 섭식장애 인지행동치료 모델 및 디지털치료기기 설계 고도화

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 주요 정신질환 다중 체외진단키트 기술개발 및 뇌 생체모사칩 기반 체외동반진단시스템 사업화 추진

○ (주요내용) 주요 정신질환의 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단신기술 개발

- 주요 정신질환 다중 마커를 활용한 정량 진단키트의 식약처 인허가 등 성능(민감도 등) 및 최종 임상 수행 결과 도출

- 진단키트 관련 기술 상용화를 위한 사업화 전략 수립 및 추진 등

○ 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외 동반 진단 시스템의 사업화 전략 수립 및 추진

- 뇌암 생체모사칩 기반 항암제 약물평가 등 CRO 서비스 사업 등 기술이전 등 상용화를 위한 전략 수립 및 추진

○ 우울증, 공황장애 등 정신질환 치료용 디지털치료기기 유효성 확보를 위한 임상시험 연구계획 수립 및 추진

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 진단시약 및 키트 리더기 제품화 등 신규 서비스 제공을 통한 사업화 전략 수립 및 매출 발생 기대

○ 전이성 또는 원발성 뇌암 치료제의 효능, 부작용 평가를 통하여 동물 실험 대체 및 환자 맞춤형 치료에 활용

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ ('22. 8) '주요 정신질환 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발' 최종평가

전자시스템산업핵심기술개발사업
(전자시스템산업핵심기술개발-의료기기핵심기술)

담당부처/기관(부서)	산업부(바이오융합산업과)	전화번호	044 - 203 - 4392
담당자(직급)	노윤길(사무관)	이메일	shdbsrlf@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 국가 성장전략에 따라 의료기기 분야의 핵심·첨단기술 개발을 집중지원하여 의료기기 산업경쟁력 제고와 미래 신성장동력 창출

○ 사업기간 : '09년 ~'19년(일몰)

○ 총사업비(정부, 민간) : 해당 없음

○ 사업내용

- 자기공명영상기술(MRI, Magnetic Resonance Imaging)과 초음파(Ultrasound)기술을 융합한 고강도 집속 초음파(HIFU, High-Intensity Focused Ultrasound)치료기 개발('22년 종료)

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
전자시스템산업핵심기술개발사업 (의료기기핵심기술)	정부	1,330	-	1,330
	민간	361.2	-	361.2
	소계	1,691.2	-	1,691.2
합 계	**정부**	1,330	-	1,330
	민간	361.2	-	361.2
	합계	1,691.2	-	1,691.2

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ (논문) SCI(E)급 4편

- (대표논문) Analysis of the Time and Phase Delay Resolutions in Ultrasound Baseband I/Q Beamformers(IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 68, 5, 1690-1701, IF: 4.538)

  * (요약) 시간 및 위상 지연 보상 정확도가 IQBF에 미치는 영향을 분석적으로 평가하여 빔포밍 성능과 IQBF 비용 간의 최적 절충에 대한 기준을 설정

○ (특허) 국내 등록 4건

- (대표특허) 자기공명영상시스템 내에서 타핵종 핵자기공명신호를 얻을 수 있는 고주파코일장치 및 동작방법(등록번호: 10-2345856)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	4	-	-	-	2	3	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)	계
-	-	-	-	-	1	5	-	13	3	23 (1)	45

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) MRI 기반 뇌질환 및 비뇨생식기 질환 치료용 고강도 집속초음파 시스템 개발 완료

○ (주요내용) 실시간 자기공명영상과 초음파로 치료를 가이드 및 모니터링 하는 고출력/저출력 집속초음파 치료기기 개발 완료

- 기존 MRI와 호환되는 인체 뇌 또는 비뇨생식기 질환 HIFU* 치료기기와 이를 위한 MRI 시스템용 SW/HW 패키지 개발 완료

* HIFU(high intensity focused ultrasound) : 집속 초음파 치료

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음('19년 일몰)

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ '22.6월 : 계속과제(1건) 종료

○ '22.8월~ : 과제 최종보고서 제출및 최종평가 실시

3D생체조직칩 기반 신약개발플랫폼구축기술개발사업
(3D생체조직칩기반신약개발플랫폼구축기술개발-3D생체조직칩 제품화)

담당부처/기관(부서)	산업통상자원부(바이오융합산업과)	전화번호	044 - 203 - 4392
담당자(직급)	노윤길(사무관)	이메일	shdbsrlf@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 3D생체조직칩을 활용한 신약후보물질의 약효·독성평가에 적용 가능한 조직칩 제품화를 통해 동물실험 대체 및 임상단계 예측성 강화로 신약개발 효율성 제고를 위한 지원

○ 사업기간 : '20 ~ '23년

○ 총사업비(정부, 민간) : 38,189백만원 (과기부12,609백만원, 산업부25,580백만원)

○ 사업내용

- (3D생체조직기능측정기술개발) 비파괴/비표지 실시간으로 생체모델의 성능 분석을 위한 시스템 개발
- (3D생체조직기반약물평가시스템개발) 생체조직 질환모델 확립을 통한 약효와 독성평가 시스템 구축 및 검증

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
3D생체조직칩 기반 신약개발플랫폼구축 기술개발 (3D생체조직칩 제품화)	정부	720	720	1,440
	민간	170	209	379
	소계	890	929	1,819
합 계	**정부**	720	720	1,440
	민간	170	209	379
	합계	890	929	1,819

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ (특허) 국내 출원 1건

- (대표특허) 역방향 액체 급속 프린팅을 이용한 뇌혈관장벽 오간온어칩의 3차원 뇌혈관장벽 구조체 제조방법 및 이를 포함하는 뇌혈관장벽 오간온어칩 (출원번호: 10-2021-0045869)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적 : 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적 : 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	8	-	1	10	5	10(1)	34

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

ㅇ 중추 신경계 질환 치료제 약물평가를 위한 고품질 3D 혈관 뇌 장벽 생체 조직 칩 제품 핵심기술 개발

- 3D 혈관 뇌장벽(BBB) 생체조직칩 시작품 개발 및 조직칩 미세환경, 뇌장벽(BBB) 투과도 등 성능평가 실시

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 중추 신경계 질환 치료제 약물평가를 위한 고품질 3D 혈관 뇌 장벽 생체 조직 칩 제품최적화 및 조기상용화 추진

○ (주요내용)

- 고품질 3D BBB 조직칩 활용 약물데이터(PK/PD, 반응성 등) 확보를 통한 약물평가 SOP 제작

- 고품질 3D 혈관 뇌 장벽 생체 조직칩 시제품 개발 및 대량생산을 위한 기술표준화 및 제품최적화 실시

② 신규과제 추진 계획 : 해당사항 없음

③ 성과활용 계획 : 해당사항 없음

④ 기타 추진내용 : 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ ('22. 12) '중추 신경계의 국소적 약동학 및 약력학 분석을 위한 고품질 3D 혈관 뇌 장벽 생체 조직 칩 제품 기술 개발' 진도 점검

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(뇌작동 원리 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구본부)	전화번호	053-980-8380
담당자(직급)	김형준(본부장/책임연구원)	이메일	kijang1@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 뇌신경망 구조 및 기능에 대한 다면적 이해로 국제 경쟁력을 갖춘 뇌연구 플랫폼 발굴

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

- 정상뇌・질환뇌의 신경회로망 기전 이해 및 미세회로 작동 원리 규명
- 뇌신경 기능 분석기술 개발로 뇌 관련 통합적 조절 기전 규명
- 감각-운동 정보의 신경회로 이해 및 원리 규명
- 인간 인지기능 신경망 작동 원리 이해 및 뇌자극 기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
뇌작동 원리 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발(기관고유사업)	정부	2,284	2,184	4,468
	민간	-	-	-
	소계	2,284	2,184	4,468
합 계	**정부**	2,284	2,184	4,468
	민간	-	-	-
	합계	2,284	2,184	4,468

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 뇌질환 치료기기에 활용 가능한 반도체 소자 인쇄 신공정 개발

※ (Science Advances, 2021, IF=14.14)

○ 알츠하이머 모델의 시냅스전 미토콘드리아 감소와 뇌영역 특이적 시냅스 소실의 상관관계 규명

※ (Frontiers in Neuroanatomy, 2021, JCR 4.8%)

○ 알츠하이머병의 시냅스 감소 유발 단백질 발견 및 분자신호전달 기전 규명

※ (Neuropathology and Applied Neurobiology, 2021, JCR 5%)

○ 초고해상도 SIM 이미징 기법 개발을 통한 시냅스 탐지 효율·정확도 향상

※ (Frontiers in Neuroanatomy, 2021, JCR 4.8%)

○ 뇌의 내측 전전두피질에서의 아밀로이드 침착수준 및 미토콘드리아 결핍 시냅스 분석을 통한 알츠하이머병의 조기 진단방법

※ (국내특허 출원, 2021.09.02., 10-2021-0116826)

○ 틸라피아 콜라겐 겔을 이용하여 다능성 줄기세포로부터 뇌 배측피질 뉴런을 유도하는 방법

※ (국내특허 등록, 2021.01.20., 10-2207361)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	6	15	0	2	4	1	1	0	0

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	6	4	17	7	20	6	39	5	9(1)	86

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 뇌신경망 구조-기능 이해를 통한 뇌손상 제어 원천기술 개발

○ (주요내용)

- 감각 및 운동정보의 융합 및 운동계획 판단의 신경회로 수준의 이해
- 뇌기능을 조절하는 신경-교세포-혈관 상호작용 및 혈뇌장벽 조절 기전 규명
- 뇌질환에서 나타나는 신경회로 구조 변화 및 분자기전 이해를 통한 병인기전 규명 및 신경손상 신경망 제어전략 제시
- 광생체조절기법 분석법 개발·효과검증 및 신경망 패턴정보에 기반한 인간 대상 고위 인지 기능에 대한 연구

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 감각정보처리 이상 질환의 극복 기반 마련

○ 행동 중 중뇌 청각세포의 전기생리적 활성 측정시스템 구축

○ 인간의 발성학습과 관련된 중개연구 기반 마련

○ 전산모사 신경회로 구축

○ 분비단백질에 의해 조절되는 뇌기능 작동 기전 이해

○ 세포막 단백질의 정상 및 병적 상태의 생리학적 역할 이해

○ 신경망 형성 분자기전 규명 및 동물모델 제작

○ 교세포의 신경세포 시냅스 가소성 조절 기전 발굴 및 질환 적용

○ 뇌심부자극술의 이해 고도화를 통한 치료 효과 증진

○ 미토콘드리아 기능 이상 관련 오믹스 네트워크 통합 분석 기술 개발

○ 신경회로 구조 변화 이해를 통한 뇌질환 병인기전 규명

○ 세포소기관 네트워크 구조·기능 변화와 신경-교세포 영향 규명

○ 뇌 오가노이드 개발을 통한 신경회로 연구 응용

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 추진절차

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• '22년 (계속사업) 기본사업 연구과제 개시	• '22.01.	
4/4분기	• '22년 기본사업 연구과제 단계종료 평가 실시 • '23년 기본사업 연구계획 심의 및 승인	• '22.11. • '22.12.	

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구본부)	전화번호	053-980-8380
담당자(직급)	김형준(본부장/책임연구원)	이메일	kijang1@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 생애주기 기반 뇌질환 극복을 위한 진단 및 치료법 개발로 국민건강 증대에 기여

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

- 발달 및 희귀성 뇌질환 관련 기전연구 및 조기진단/예방 기술 개발
- 정서질환, 인지장애 관련 개인맞춤형 진단 기술 개발
- 신경 퇴행 분자 병리 기전 정밀분석 및 진단-치료 전략개발
- 신경 퇴행 기전 및 퇴행성 뇌질환 치료 타겟 발굴
- 신경 역노화 인자 발굴 및 뇌기능 회복 관련 기반기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료 전략 확립(기관고유사업)	정부	3,151	3,601	6,752
	민간	-	-	-
	소계	3,151	3,601	6,752
합 계	**정부**	3,151	3,601	6,752
	민간	-	-	-
	합계	3,151	3,601	6,752

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 딥러닝 기반 변이체-인공지능을 활용한 치매 유전자 변이체 예측

※ (PNAS, 2021, IF=11.21)

○ 표적항암제 '이브루티닙'(Ibrutinib)에서 알츠하이머병 치료 및 예방 효과 발견

※ (Aging Cell, 2021, IF=9.30)

○ 바이오 데이터를 분산 병렬 처리하는 방법 및 시스템

※ (국내특허 출원, 2021.02.16., 10-2021-0020504)

○ 아베마시클립을 유효성분으로 포함하는 퇴행성 뇌질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물

※ (국제특허 출원, 2021.08.06., PCT/KR2021/010414)

○ 탈세포화된 조직 지지체로부터 세포외 기질을 효과적으로 추출하는 방법

※ (국내특허 출원, 2021.09.08., 10-2021-0119577)

○ ＨＤＡＣ６의 ＴＤＰ－４３ 단백질병증 예방 또는 치료제로서의 용도

※ (국제특허 출원, 2021.09.24., PCT/KR2021/013055)

○ 저측편도체의 자극을 통한 스트레스에 대한 취약성을 가지는 동물 모델 제조방법 및 이를 이용한 스트레스에 대한 회복력을 증강시키는 약물의 스크리닝 방법

※ (국내특허 출원, 2021.12.16., 10-2021-0180692)

○ 설포베타인계 쯔비터이온성 계면활성제를 포함하는 생물학적 분자의 조직 침투용 조성물 및 이의 용도

※ (국내특허 등록, 2021.01.05., 10-2200618)

○ 알츠하이머 질환의 진단 또는 치료를 위한 Ｕｂｅ２ｈ의 용도

※ (국내특허 등록, 2021.01.06., 10-2202120)

○ 미세관통막 기반의 수화젤 마이크로웰 어레이 및 이를 이용한 3차원 단일 세포 분리 및 배양방법

※ (국내특허 등록, 2021.01.25., 10-2209346)

○ IFT88 억제제를 유효성분으로 함유하는 신경퇴행성 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물

※ (국내특허 등록, 2021.06.03., 10-2262663)

○ 면역 블롯팅용 블로킹 조성물 및 이의 용도

※ (국내특허 등록, 2021.08.13., 10-2291723)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
3	16	23	0	3	5	3	5	2	0

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	14.74	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	7	3	19	4	11	10	32	8	9(2)	74

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학기반 진단-치료전략 확립을 위한 뇌질환 조기 진단 및 치료기술 개발

○ (주요내용)

- 뇌기능 발달 연구를 위한 플랫폼 구축 및 검증
- 정서인지장애 증상별 치료타겟 발굴
- 퇴행성 뇌질환 타겟 발굴 및 기전규명 연구
- 치매 분자 병리 기전 기반 치료 및 진단 전략 확립

② 신규과제 추진 계획

○ 운동신경 특이적 스트레스 과립체 역학의 분자기전 연구

○ 뇌 심부에서 신경조절물질 측정을 위한 뉴럴 프로브 개발

③ 성과활용 계획

○ 정서·인지 질환, 퇴행성 뇌질환, 희귀 뇌질환 치료기술개발의 기반 조성

- 질환 신규 바이오마커 발굴을 통한 조기 진단 및 정밀의학 기반 제공
- 질환별 오믹스 데이터베이스 구축
- 질환 오가노이드 모델 개발
- 뇌질환 신경회로 발굴을 통한 정밀의학 기술개발
- 약물 검증 플랫폼 개발 및 신약 후보물질 발굴
- 약물 전달 기술 개발을 통한 치료 효율 제고
- 인공지능 기반 질환 예측 시스템 개발
- 질환 신경-교세포 모델 구축을 통한 조기 진단법 개발
- 미토콘드리아 손상 기전 규명 기반 축적제어 치료법 개발

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 추진절차

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• '22년 (계속사업) 기본사업 연구과제 개시 • '22년 혁신과제 종료 및 계속지원 평가 실시 • '22년 신규 혁신 과제 공모, 평가, 선정 및 개시	• '22.01. • '22.02. • '22.03.	
4/4분기	• '22년 기본사업 연구과제 단계종료 평가 실시 • '23년 기본사업 연구계획 심의 및 승인	• '22.11. • '22.12.	

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(뇌영상 및 뇌자원 데이터베이스 고도화-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구본부)	전화번호	053-980-8380
담당자(직급)	김형준(본부장/책임연구원)	이메일	kijang1@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 최첨단 전임상 멀티모달 뇌영상 분석 시스템 및 국가 뇌연구자원 활용 고도화를 통한 다차원 융합 뇌연구

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

- 뇌영상, 뇌공학, 분자정보의 연계를 위한 최첨단 전임상 멀티모달 생체 뇌영상 분석 시스템을 개발하여 차세대 다차원 융합 뇌연구를 위한 연구-개발-분석 인프라를 구축
- 전임상연구의 뇌질환 치료 및 치료효과 판정 활용기술에 대한 신속한 응용을 위해, MRI 뇌영상을 중심으로 한 인간 생애전반의 발달과정에서 일어나는 행동-뇌발달 메커니즘을 규명
- 국가 뇌연구자원 활용 고도화

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
뇌영상 및 뇌자원 데이터베이스 고도화(기관고유사업)	정부	1,620	1,620	3,240
	민간	-	-	-
	소계	1,620	1,620	3,240
합 계	**정부**	1,620	1,620	3,240
	민간	-	-	-
	합계	1,620	1,620	3,240

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	1	5	-	-	-	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	2	3	4	5	2	4	6	2(0)	23

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 뇌영상 및 뇌자원 데이터베이스 고도화

○ (주요내용)

- 소동물의 멀티모달 생체 뇌영상 융합 분석 시스템 개발
- 뇌연구자원 정보 관리 및 통합 분석 인프라 구축

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 전임상 동물 전체 뇌의 구조-기능적 융합분석을 통한 동물모델의 뇌질환 기전 연구 및 진단·치료법 연구 및 스마트 뉴로모듈레이션 연구에 활용

○ 생애전반에 걸쳐 지속적으로 변화하는 인간의 뇌구조 및 기능의 발달과정을 규명하고, 이를 기반으로 한 구체적인 예측 및 전임상단계의 연구결과를 신속하게 응용

○ 뇌연구 데이터 표준화 및 분석 시스템 개발, 융합연구 지원, 타 시스템 연계 등 뇌연구를 위한 다용도 융합 플랫폼 구축으로 국가 뇌연구자원의 활용도 제고

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 추진절차

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• '22년 (계속사업) 기본사업 연구과제 개시	• '22.01.	
4/4분기	• '22년 기본사업 연구과제 단계종료 평가 실시 • '23년 기본사업 연구계획 심의 및 승인	• '22.11. • '22.12.	

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(국내 허브-스포크 협력연구-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구본부)	전화번호	053-980-8380
담당자(직급)	김형준(본부장/책임연구원)	이메일	kijang1@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 국내 뇌연구 협력체계 구축을 통한 다학제 연구 수행

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

- 국가 뇌연구 허브 구축 및 기능 수행
- 산・학・연・병 협력연구 기반 조성 및 거대 뇌융합 연구 수행 촉진

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
국내 허브-스포크 협력연구(기관고유사업)	정부	3,795	3,795	7,590
	민간	-	-	-
	소계	3,795	3,795	7,590
합 계	**정부**	3,795	3,795	7,590
	민간	-	-	-
	합계	3,795	3,795	7,590

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 희망고문성 보상추구행동을 위해 작동하는 뇌영역 유전자 규명

※ (PNAS, 2021, IF=11.21)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	2	6	-	-	-	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	7	1	17	2	19	9	30	10	13(3)	83

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 국내 뇌연구 협력체계 구축을 통한 다학제 연구수행

○ (주요내용)

- 조현병 단기기억 이상의 신경회로적 기전 및 회복
- Brain-associated movement disorder의 초기 병리 기전 분석 기반 진단-치료 타겟 발굴 및 검증
- 바이오타이핑 기반 중독성 뇌질환 제어 원천기술 개발 선순환 중개연구
- 사회적 스트레스에 의한 정신질환 원인 및 기전 규명
- 치매 병인 규명 및 예방을 위한 코호트 장기추적 연구 및 생체의료 빅데이터 구축
- 자연변이를 통한 광혐오 기전 연구
- 소음속 소리신호 처리기전 연구

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 효과적 뇌자극 타겟의 발굴과 부작용이 적은 뇌자극기술의 개발

○ Brain-associated Movement Disorder의 효과적인 진단 및 치료제 개발

○ 각종 중독에 대한 고유성 및 일반성을 연구함으로써, 예방, 진단, 치료에 대한 다양한 프로그램 및 전략을 마련

○ 신경정신질환의 바이오 마커 대규모 발굴 및 신경 빅데이터 획득을 통해 원천 기술 선점

○ 환자 혈액 단백체 분석 고도화를 통해 환자 개인 편차를 최소화함으로써 ATN 바이오마커와 단백체 패널 바이오마커 정량에 활용

○ 화학적 통각의 작동 원리에 대한 이해를 통해 통각을 제어하는 약물 구조 도출

○ 소음속 신호처리의 새로운 모델 수립 및 인간행동 및 질병에의 적용

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 추진절차

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• '22년 (계속사업) 기본사업 연구과제 개시	• '22.01.	
4/4분기	• '22년 기본사업 연구과제 단계종료 평가 실시 • '23년 기본사업 연구계획 심의 및 승인	• '22.11. • '22.12.	

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(글로벌 허브-스포크 협력연구-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구본부)	전화번호	053-980-8380
담당자(직급)	김형준(본부장/책임연구원)	이메일	kijang1@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 해외 우수기관 협력 연구를 통한 뇌질환 중개연구 기반 확충

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

- 영국 UK Biobank 임상 정보 포털을 활용한 뇌질환 기시 인자에 대한 연구 및 검증 플랫폼 구축과 학생 교류를 통한 공동연구, 뇌자원 도입
- 뇌지질체 분석 전처리 기술, 질량분석 기술 구축 및 프로파일링

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
글로벌 허브-스포크 협력연구(기관고유사업)	정부	500	800	1,300
	민간	-	-	-
	소계	500	800	1,300
합 계	**정부**	500	800	1,300
	민간	-	-	-
	합계	500	800	1,300

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 해당사항 없음

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ KBRI-KCL 심포지엄 개최를 통한 공동연구 활성화 기반 마련

※ 2021.3.16. 심포지엄 개최를 통한 KBRI, KCL, 칠곡경대병원 성과 교류

○ KBRI-KCL 학연 프로그램을 통한 국제 뇌연구 인력양성

※ 영국 1인, 한국 1인 뇌연구 박사인력 양성 지원

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	2	2	-	-	-	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	2	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	1	-	4	-	3	2	3	3	-	11

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 해외 우수 연구기관과의 공동 연구 활성화를 통한 뇌질환 연구 활성화

○ (주요내용)

- 영국 뇌 연구기관과의 연구 교류 확대를 통한 임상 기반 뇌질환 연구 기술 확보
- 글로벌 뇌지질체 분석 컨소시엄 구축의 기반 마련

② 신규과제 추진 계획

○ 글로벌 선도 뇌성분 정밀분석 플랫폼 구축

- 뇌 지질체 분석 기술 구축 및 프로파일링

③ 성과활용 계획

○ 선진 뇌질환 연구 기술의 습득과 기관 뇌질환 연구력의 강화 및 공동 연구를 통한 국제 네트워크의 형성

○ 해외기관과의 학연 프로그램 강화를 통한 우수 인력 양성

○ 세계최초 뇌 지질체(lipidomics) 데이터베이스를 구축하고 이를 기반으로 뇌질환 예방-진단-치료를 위한 핵심기술 확보

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 추진절차

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• '22년 (계속사업) 기본사업 연구과제 개시	• '22.01.	
4/4분기	• '22년 기본사업 연구과제 단계종료 평가 실시 • '23년 기본사업 연구계획 심의 및 승인	• '22.11. • '22.12.	

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(IBI 협력 뇌지도 구축-활용-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구본부)	전화번호	053-980-8380
담당자(직급)	김형준(본부장/책임연구원)	이메일	kijang1@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 정서 특화 뇌지도 기반 정서질환 극복 전략 도출을 위한 글로벌 협력 뇌연구

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업(2022년 신규)

○ 사업내용

- 매크로-메조 신경회로망 기반 분자커넥텀 활용 정서질환 극복 원천 기술 개발
- 전전두피질 작동원리의 이해를 통한 정서질환 신경회로 이상 분석

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
IBI 협력 뇌지도 구축-활용(기관고유사업)	정부	-	900	900
	민간	-	-	-
	소계	-	900	900
합 계	**정부**	-	900	900
	민간	-	-	-
	합계	-	900	900

3. 2021년도 추진실적

○ 해당사항 없음(2022년 신규)

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 회로-분자 뇌지도 기반 정서 장애 조절 원천기술 및 극복 전략 도출

○ (주요내용)

- 정서 특화 연구모델 구축과 데이터 집적/분석
- 전전두피질 연결체 특이성 확보를 위한 나노뇌지도 작성 고도화

② 신규과제 추진 계획

○ 매크로-메조 신경회로망 기반 분자커넥텀 활용 정서질환 극복 원천기술 개발

○ 전전두피질 작동원리의 이해를 통한 정서질환 신경회로 이상 분석

③ 성과활용 계획

○ 정서 뇌질환 신경회로 분석의 플랫폼 마련

○ 인간의 정서에 대한 통합적 이해에 바탕한 활용법 제공

○ 정서장애에 관한 개인 맞춤형 정밀 뇌의약학 기술 개발

○ 스펙트럼성 정신질환 감별진단에 활용

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 추진절차

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• '22년 (계속사업) 기본사업 연구과제 개시	• '22.01.	
4/4분기	• '22년 기본사업 연구과제 단계종료 평가 실시 • '23년 기본사업 연구계획 심의 및 승인	• '22.11. • '22.12.	

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(연구전략실)	전화번호	053-980-8320
담당자(직급)	이계주(전략실장/책임연구원)	이메일	relaylee@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고

○ 사업기간 : 2022. 01. 01. ~ 2022. 12. 31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

(장비센터) 뇌연구장비 구축, 연구장비 통합 관리, 연구장비 전문 운영인력 운영

- 연구계획에 따른 탄력적 장비구축 및 뇌연구 장비 활용 증대를 위한 사용자 교육
- 기구축 연구장비의 유지보수 및 운영, 장비 업그레이드, 부대장비 도입 등으로 최적 장비성능 유지

(동물센터) 동물실험 인프라의 안정적 운영 및 동물자원(마우스) 확보

- 동물자원 확보 및 동물실험인프라의 안정적 유지·운영을 통한 연구 지원

(뇌은행) 협력병원 뇌은행 확대·운영 지원 및 뇌자원 활용 기반 구축

- 협력병원 뇌은행 확대 및 운영 지원
- 한국뇌은행 네트워크 신경부검 진단자문 프로그램 운영

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고(기관고유사업)	정부	2,683	2,683	5,366
	민간	-	-	-
	소계	2,683	2,683	5,366
합 계	**정부**	2,683	2,683	5,366
	민간	-	-	-
	합계	2,683	2,683	5,366

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 뇌자원 통합 포털, 그의 구동 방법 및 뇌자원 통합 관리 시스템

※ (국내특허 등록, 2021.04.01., 10-2237500)

○ 샘플 유실 방지용 피펫 팁

※ (국내특허 등록, 2021.04.01., 10-2237531)

○ 적응 광학을 이용한 다채널 광섬유 광도 측정 시스템

※ (국내특허 등록, 2021.06.22., 10-2269706)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 뇌-기계 접속 기술 체험용 교육 장치 및 방법

※ (전용실시권 계약, 2021.04.27.)

○ 뇌파로 타겟 오브젝트를 조작하는 장치 및 방법

※ (전용실시권 계약, 2021.04.27.)

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	-	-	-	-	-	3	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	2	2건 (100)	20	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	-	-	9	5	3(0)	17

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 뇌연구촉진법 개정 지원을 통한 뇌은행 운영에 대한 법적 근거 마련

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

(장비센터)

○ (중점방향) 장비・시스템 구축, 장비운영 및 유지보수

○ (주요내용)

- NFEC 국가연구시설장비 심의(1억 이상) 추진 및 기관 장비심의위원회 운영
- 고가 장비 도입 및 설치 및 장비 등록, 운영 및 유휴 저활용 장비 관리
- 연구장비 수리, 설치 및 교체 및 기구축 장비 성능 최적화
- 장비활용지원 강화(교육, 데모, 워크샵 등) 및 장비실무위원회 설치 운영으로 장비활용활성화 지원

(동물센터)

○ (중점방향) 동물실험시설의 안정적 운영과 유지·보수, 행동분석실험 교육 강화 등 및 동물자원 확보

○ (주요내용)

- 사육 관리, 동물 사용/반입/반출 관리 철저 및 동물실험 청정도 유지, 사육실, 사육장비 유지·보수, 동물실험시설 종사자·이용자 교육
- 질환모델 마우스 자체 분석결과 기반 행동분석장비 교육
- 활용도 높은 모델마우스 확보 및 분양, 자체 뇌질환 모델마우스 확보 (유전자 발현의 시공간적 제어 기능 포함)

(뇌은행)

○ (중점방향) 협력병원뇌은행 지원운영, 조직병리실 운영 활성화, 뇌자원 통합정보시스템 고도화, 글로벌 뇌은행 네트워크 확립을 통한 인체뇌자원 허브기능 확대

○ (주요내용)

- 협력병원뇌은행 운영 내실화, 수요자 맞춤형 뇌은행 운영 기반 마련
- KBBN 신경부검진단자문프로그램 운영을 통한 시신뇌자원 진단 표준화, 정확성 향상 및 신경병리진단 기술 공유
- 뇌자원 통합정보관리시스템 고도화 및 뇌연구자원 정보 통합 데이터베이스 구축
- 한국뇌은행 글로벌 협력 기반 구축

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책개발·지원-기관고유사업)

담당부처/기관(부서)	한국뇌연구원(뇌연구정책센터)	전화번호	053-980-8393
담당자(직급)	정윤하(센터장/책임연구원)	이메일	yunha.jeong@kbri.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 국가 뇌연구 정책 지원 및 뇌관련 정보 집적화 등 Think-Tank 역할을 수행하고 지속가능한 뇌연구 생태계 조성 및 국가 뇌연구 경쟁력 강화를 통해 국가차원의 종합적인 뇌연구 컨트롤 타워 구현

○ 사업기간 : 2022.1.1. ~ 2022.12.31

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부, 계속사업

○ 사업내용

(뇌연구정책센터 운영)

- 국가 뇌연구 전략기획 및 정책지원(국가 뇌연구 컨트롤타워 운영 및 지원, 뇌과학 아젠다 발굴, 이슈 분석보고서 발간)
- 뇌연구 정보 Hub 구축(Brain Library 운영 및 안정화, 뇌신경과학 통계연감 발행, 뇌과학 특허·논문 분석을 통한 뇌연구 정보 제공)
- 국내·외 협력 네트워크 구축 (뇌산업 기획, 기관 연구사업 기획, 국제 학술행사 및 국제협력 사업 기획)

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책개발·지원(기관고유사업)	정부	900	850	1,750
	민간	-	-	-
	소계	900	850	1,750
합 계	**정부**	900	850	1,750
	민간	-	-	-
	합계	900	850	1,750

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

○ 해당사항 없음

② 연구성과 활용 및 국제협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	1	-	-	-	3	1	1(1)	-

3) 그외 주요 추진성과

○ 국가 뇌연구 전략기획 및 정책지원

- 뇌연구촉진 기본계획 이행을 위한 시행계획 수립 지원('21.4)으로 국가 R&D투자 및 성과 소개 및 분석, 국가 뇌연구 정책 기반 구축
- 뇌연구투자 전략 수립·지원을 위해 국내외 뇌연구 현황 분석 등 투자 효율화를 위한 추진전략을 주도적으로 마련하여 예산 확보 등에 기여
- '뇌과학 예비타당성 조사(선도융합기술개발, K-Brain project)'사업에 의견 수렴, 위원회 운영, 국내외 연구 및 산업 동향, 성과 분석 등 기획 참여
- 뇌연구 이슈보고서(Brain insight) 2회 발간 ('21.6., '21.11.)

※ 코로나 시대의 정서질환과 뇌연구(3호), 멀티모달 뇌영상 기술 동향(4호)

- 글로벌 뇌산업 동향(Brain industry) 2회 발간 ('21.5., '21.8.)

※ 신경조절 장치(1호), 중추신경계 치료제(2호) 산업동향과 세계 시장 분석

○ 뇌연구 정보 허브 구축

- 연구자 대상 최신 연구정보 제공 및 뇌 전문 전자 도서관 개설·운영

※ Brain News 52건 제공('21년)

○ 국내・외 협력 네트워크 구축

- 국가 과학기술경쟁력 강화 모색을 위한 토론회('21.7.) 및 예타 공청회('21.8.) 개최를 통해 뇌연구 생태계 조성에 기여

- KBRI-KCL 심포지엄 개최 지원 및 KBRI-교토대 공동연구 체결 지원으로 국제 협력 네트워크 강화 지원

- 뇌질환 극복 및 뇌연구 발전 등을 위한 국내 협력 네트워크 강화

※ 치매극복연구개발사업단 등 총 5개 기관과 MOU 체결

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 국가 뇌연구 정책 지원 및 뇌관련 정보 집적화 등 Think-Tank 역할을 수행하고 지속가능한 뇌연구 생태계 조성 및 국가 뇌연구 경쟁력 강화를 통해 국가차원의 종합적인 뇌연구 컨트롤 타워 구현

○ (주요내용)

(국가 뇌연구 전략기획 및 정책지원)

- 뇌연구촉진 기본계획 2단계('23~'27) 수립 추진
- 뇌연구촉진 기본계획 추진을 위한 뇌연구촉진 시행계획('22) 수립
- 국가 뇌연구 도약을 위한 뇌연구 예타 사업 본예타 대응 지원
- Brain Insight(뇌연구 이슈보고서), Brain Industry(글로벌 뇌산업 동향) 제공을 통한 정책이슈 전달 및 전문가 네트워크 형성 촉진
- 국내 뇌연구 동향 분석 및 뇌과학 기술, 뇌산업 분류 현황 파악

(뇌연구 정보 허브 확대)

- 뇌연구 동향 정보제공을 위해 Brain News, 글로벌 뇌과학 이슈 분석 보고서 제공
- KBRI 전자도서관 구축·운영을 통한 최신 연구정보 제공 및 세계적인 연구성과 창출 지원과 뇌과학 대중화 추진
- 뇌연구 데이터베이스 구축으로 뇌연구 정책·기획 기반 조성하여 국가 뇌연구 정책 방향성 제시

(국내·외 협력 네트워크 구축)

- 뇌산업 혁신클러스터 구축 사업을 통해 건강하고 안전한 Smart-Life 실현을 위한 뇌산업 생태계 구축 기여
- 뇌 특화 정보 제공을 통한 미래 혁신적 기관 뇌연구 사업 기획
- 국내·외 협력 아젠다 발굴을 위한 국제 학술행사 및 협력 네트워크 구축

교세포의 인지적 기능 연구
(기초과학연구원연구운영비지원사업-기초과학연구단사업/장비·시스템구축비)

담당부처/기관(부서)	기초과학연구원	전화번호	042-878-9150
담당자(직급)	이창준(단장/수석연구위원)	이메일	cjl@ibs.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 인지기능 및 뇌질환 관련 성상교세포의 기능 및 분자적 기전 연구 및 비정상적 가바 생성 원인 규명 통한 신경퇴행성 질병 치료 방법 모색

○ 사업기간 : 2018년 11월 ~ 계속

○ 총사업비 : 계속사업(정부)

○ 사업내용

- 성상교세포의 신호전달물질 합성과 분비 기전 연구
- 성상교세포에 의한 신경 가소성 조절 기작 연구
- 알츠하이머 및 파킨슨, 뇌졸중 등 신경퇴행성 질환을 위한 성상교세포-표적 약물 후보 물질 개발
- 생리적 또는 병리적 상황에서의 교세포 발현 이온통로 및 교세포 분비 신경전달물질 규명 및 생리적 또는 인지적 기능 연구
- 요약 표상 및 의식에 대한 신경학적 기전 및 신경 동역학 연구
- 인지 및 기억 형성에 관련된 뇌 정보 처리 기전 연구
- 장기 신경계 가소성 유발을 위한 비침습적 초음파 자극 중재 전략 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유사업 (교세포의 인지적 기능 연구)	정부	7,530	7,300	14,830
	민간	-	-	-
	소계	7,530	7,300	14,830
합 계	**정부**	7,530	7,300	14,830
	민간	-	-	-
	합계	7,530	7,300	14,830

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 뇌에서 신경전달물질을 분비하는 세포소기관인 세포 소낭 (vesicle) 분비를 가역적으로 조절할 수 있는 광유전학 기술 ‘Opto-vTrap’ 개발 연구 (Neuron, 2021; IF=17.173)

- 빛으로 뇌 기능과 행동을 조절하는 광유전학 기술인 Opto-vTrap을 개발하여 빛을 통해 뇌세포 신호전달뿐만 아니라 공포와 같은 감정과 행동도 조절 가능하다는 사실 확인

- 뇌 기능 회로 지도, 뇌전증 치료 등 신경과학 분야 연구에 기여할 것으로 기대 (관련 국내 특허 출원)

○ 반응성 성상교세포 (reactive astrocyte)의 정의 및 향후의 연구방향의 논의에 대한 리뷰 (Nature Neuroscience, 2021; IF=24.88)

- 세계적인 뇌과학자들과 함께 반응성 성상교세포에 대한 새로운 정의 및 연구방향에 대한 논의로 중추신경계에서 반응성 성상교세포는 알츠하이머병나 파킨슨병 등 많은 병증에서 특정 유전자를 과발현 시키거나 독소를 생성하는 시그널링을 촉진시키는 역할을 하고, 이러한 특징들이 발병기전 및 질병악화를 촉진하는 기전에 기여할 것으로 기대

○ 전두엽 억제성 신경세포 기능연구를 통한 자폐 모델의 사회성 저하 기전 연구 (Nature Communications, 2021; IF=14.92)

- 자폐 환자의 사회성이 떨어지는 원인 규명으로 자폐에 대한 새로운

치료 방향 제시 기대

○ 해마 성상교세포가 유연한 기억을 만들어 인지적 유연성에 기여하는 기전 연구 (Biological Psychiatry, 2021; IF=13.38)

- 뇌의 해마에 있는 별세포가 환경변화에 적응하는 인지적 유연성을 형성한다는 사실을 밝혀냄으로써 조현병이나 치매, 자폐 등과 같은 뇌질환 치료에 새로운 가능성 제시

○ 청각신경병증을 일으키는 난청 유전자 TMEM43의 발견과 그 병리학적 기전에 대한 연구 (PNAS, 2021; IF=11.21)

- 새로운 난청 유전자 세계 최초 발견

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ Opto-vTrap으로 국내특허 출원(10-2021-0135102) 및 기술이전 준비

③ 국제 협력 실적

○ 관련 학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 강화

- 제24회 한국뇌신경과학회 정기국제학술대회 심포지엄 공동주최 ('21.5.20-5.21 비대면 온라인 학회, 6개국 해외 연사 34명 포함 총 1,077명 참석)

- 반응성별세포 뇌종양 국제심포지엄 개최('21.9.30, 비대면 온라인 학회, 1개국 해외 연사 1명 포함 총 55명 참석)

- IBS 뇌과학 콘퍼런스 개최('21.11.4-11.5 비대면 온라인 및 오프라인 병행 학회, 7개국 해외 연사 12명 포함 총 203명 참석)

※ IBS 뇌과학분야 3개 연구단(인지및사회성, 시냅스뇌질환, 뇌과학이미징) 공동개최

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
6	17	25	1	2	8	7	2	5	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	-	3	2

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
5	-	10	14	39	16	25	6	24	6	16 (5)	93

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 퇴행성 뇌질환, 뇌암 등 뇌과학 연구 효율성 제고를 위한 장비·시설 인프라 구축

- 인지 및 사회성 연구단 내 최첨단 다채널 자동패치시스템을 구축하여 퇴행성 질환 치료제 후보 물질들 혹은 다른 신경반응성 물질과 관련된 다양한 화합물을 처리하거나 약물의 적정 농도를 확인하는 등 약물 관련 확인 및 실험을 위하여 활용
- 생체광학이미징시스템 Glioblastoma 치료 등 뇌암 관련된 약물의 효능을 확인하고 상세한 분자 및 세포 메커니즘을 연구하는 데 활용
- 다광자 현미경을 이용하여 일정기간 내 실험동물의 뇌 신경세포의

이미징 변화를 추적 관찰하기 위해 인지 및 사회성 연구단 내 위성동물실 구축으로 동물실험 연구 효율화 제고

○ 3개 뇌 연구기관(IBS-KIST-KBRI) 간 공동연구 성과교류회 개최

- '사회적 스트레스에 의한 정신질환 극복' 이란 공동주제 아래 독립과제를 구성 및 운영에 대한 각 기관별 공동연구 진행 상황과 애로사항 공유 및 향후 연구 추진 계획 논의('21.12)

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 성상 세포 중심의 생리학적, 분자적 기전에 기반한 다양한 뇌질환 모델을 확립하여, 뇌질환에서의 인지적 기능 연구, 진단 기술 구축 및 치료 전략 수립

○ (주요내용)

- TRANsCre-DIONE transdifferentiation of reactive astrocytes to functional neurons, Spinal cord regeneration by MAOB inhibitors, Anti-Obesity by MAOB inhibitor, PTSD by astrocytic MAOB, Astrocytic urea cycle, Astrocytic autophagy, anti-depression drug development, MAOB/ODC1 ASO를 통한 치매 치료제 개발, Individual identity CA1 neurons, Brain-inspired AI through NMDAR, DECLARE기술을 이용한 행동분석 시스템구축 등을 포함한 다수의 논문(Cell · Nature · Science 및 자매지) 리비전 및 투고 예정

② 신규과제 추진 계획

○ IBS 인지및사회성연구단/KIST 뇌과학연구소/KBRI 뇌연구기관 신규 협력과제 (연 60억 규모) 기획 중

○ 뇌 기능에서의 당질화의 기능 연구

- 첨단 tims TOF Flex 장비 구축

- 당질화 효소의 사회성 행동과 정신질환 관련 행동변화에서의 기전 연구
- 글라이코믹스를 통한 정신질환 모델에서의 당사슬 구조 (글라이콤) 프로파일링 및 기전 연구

○ 뇌 기전 규명 연구를 위한 신경화학물질 측정 또는 초음파 자극 기능이 집적된 다기능 뉴럴 프로브 시스템 개발 위탁연구

- Neuroengineering 관련 연구로 본 연구단에 필수적으로 생쥐에서 실시간으로 측정 가능한 다기능 뉴럴 프로브 시스템을 개발하여 사회성 행동연구에 활용하고자 함

③ 성과활용 계획

- H_2O_2 Scavenger KDS12025, MAOB ASO를 통한 치매 치료제로 국내외 특허 출원 및 기술이전 예정
- Platycodin D 를 비롯한 천연물을 통한 코로나바이러스 치료제로 기술이전 및 국내외 특허 등록 및 기술이전 예정
- 해양연구소와 공동 연구 중인 MAO-B inhibitor와 H_2O_2 Scavenger Screening을 통한 국내외 특허 출원 예정
- 대덕연구개발특구 과학벨트연구회를 통한 뇌중개연구분과에서 뇌연구 중개연구플랫폼개발을 위한 과제 (총 20억) 기획 중
- 과기정통부 주관 중개연구과제 MAOB ASO를 통한 치매 치료제 개발로 과제 (총 70억) 기획 중

④ 기타 추진내용

○ (인력양성) 우수 연구인력 확보를 위한 석사급이상 연구원 수시 충원 예정

○ (기반구축)

- 고해상도 다중오믹스 말디 영상화 질량분석기를 구축하여 뇌내 물질 영상화 연구를 통해 정신질환 (우울증, 조현병, 외상 후 스트레스 증후군, 자폐 등) 3D 글리칸 뇌지도를 구축하고 서로 비교하여 질환별 특정 뇌 영역에서의 특정 글리칸 구조를 확인하고 이를 통해 질병 치료제 개발에

기여하고자 함.

- 실험동물 모니터링 시스템을 구축하여 고지방식이를 통한 비만 모델에서 일어나는 뇌내 성상교세포의 변화를 관찰하고, 이 변화를 인위적으로 조절하였을 때 비만에 어떠한 영향을 미치는지 연구하는 데 사용하고자 함.

○ (기타) 제 3회 고등학생 뇌과학 하계 캠프 HiBST 개최

- 국민과의 뇌과학 소통 강화를 위해 일반인 소통·체험형 프로그램인 인지 및 사회성 연구단 주관 제 3회 고등학생 뇌과학 하계 캠프 HiBST 개최(IBS 본원, ’22.7~8월 중)

5. 2022년도 추진일정

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• 연구단 운영계획 시행 • 2022년 장비구축 착수 • 연구단 제2022-1회 워크숍 • 위탁연구과제 계약 체결 및 연구비 지급	’22.1월 ’22.1월 ’22.1월 ’22.3월	
2/4분기	• IBS 반응성 별세포기반 치매연구 국제 심포지엄 개최 • 연구단 제2022-2회 워크숍 • 제3회 고교생 뇌과학 캠프 HiBST 개최	’22.7월(예상) ’22.7월 ’22.7월	
3/4분기	• 차년도 연구단 운영계획 수립	’22.9~10월	
4/4분기	• 연구단 제2022-3회 워크숍 • 2022년 장비구축 현황 점검 및 완료 • 차년도 운영계획 확정 및 사업비 집행 마감	’22.10월 ’22.12월	

기초뇌과학 및 생물물리학 융합 연구
(기초과학연구원연구운영비지원사업-기초과학연구단사업/장비·시스템구축비)

담당부처/기관(부서)	기초과학연구원	전화번호	031-299-4350
담당자(직급)	김성기(단장/수석급)	이메일	seonggikim@skku.edu

1. 사업개요

○ 사업목표 : 분자, 세포, 조직, 시스템 수준에서 다양한 뉴로이미징을 수행함으로써 기능하는 뇌의 전반적 기전을 규명 및 생리학적 기전 연구를 위한 동물 및 인간의 시스템 신경과학 뉴로이미징 연구

○ 사업기간 : 2013년 7월 ~ 계속

○ 총사업비(정부) : 계속사업(정부)

○ 사업내용

- 세포 수준에서 전체 뇌에 이르는 시스템 신경과학 연구를 동물모델부터 인간에 이르기까지 다양한 대상을 통해 수행
- 신경생물학, 생물리학, 생화학, 계산 신경과학을 망라하는 다중 융합 시스템 신경과학 뉴로이미징 연구 수행
- 영장류를 포함한 기능하는 동물 뇌에서 이미징과 신경세포 활성도 융합 연구를 통한 뇌기능 기전 연구
- 세계적인 MRI 연구 센터를 구축하여 뇌기능의 기전을 이미징적으로 연구
- 영장류 전용 연구 센터 구축하여 인간의 뇌와 가장 가까운 영장류의 뇌연구 및 이해

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유사업 (기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구)	정부	6,480	6,000	12,480
	민간	-	-	-
	소계	6,480	6,000	12,480
합 계	**정부**	6,480	6,000	12,480
	민간	-	-	-
	합계	6,480	6,000	12,480

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 통증 실험 기반 통증 정도 예측 뇌영상 바이오마커 개발 (Nature Medicine, 2021; IF=53.440)

- 뇌영상 기반 통증의 세기를 예측할 수 있는 바이오마커 개발을 통해 지속적 통증을 표상하는 뇌기전 이해에 도움을 제공

○ 특허 출원

- 지속적 통증의 뇌 연결성 표지자 및 이를 이용한 지속적 통증의 진단 방법, 출원일 20210310, 출원번호 17/473,253 (국외(미국) 출원)
- 지속적 통증의 뇌 연결성 표지자 및 이를 이용한 지속적 통증의 진단 방법, 출원일 20210913, 출원번호 10-2021-0031652 (국내 출원)

○ 국제 학술상 수상

- M. Justin Kim, APS Rising Star, 2021.02
- Young Tack Oh, Hyunjin Park, ISBI 2021 Retinal Image Analysis for multi-Disease Detection Challenge, 2021.04
- Won Beom Jung, 2021 ISMRM Magna Cum Laude Merit Award, 2021.05

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음(COVID-19로 인해 '21년 국제 학술대회 미개최)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
13	42	63	1	7	28	1	-	1	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	3	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	12	35	9	12	6	19(3)	93

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 다종 및 다중스케일 이미징 기반 뇌구조와 기능 및 신경회로망 측정 연구

○ (주요내용)

- 해부학적, 물리적, 기능적 MRI 기법 개발 및 뇌 연구 적용
- 뇌질환 신경혈류시스템/조절 메커니즘 연구
- 소동물 및 영장류에서의 지각 및 인지에 대한 시스템수준의 신경 메커니즘 연구
- 기능적 뇌이미징과 계산방법을 이용한 인간의 지각, 인지 및 정서 이해를 위한 뇌 기전 연구
- MRI 기반 뇌기능 빅데이터를 이용한 AI 및 계산신경과학연구

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• 2022년 주요연구 지속적 진행 (해부학적, 물리적, 기능적 MRI 기법 개발 및 뇌 연구 적용, 뇌질환 신경혈류시스템/조절 메커니즘 연구, 소동물 및 영장류에서의 지각 및 인지에 대한 시스템수준의 신경 메커니즘 연구, 기능적 뇌이미징과 계산방법을 이용한 인간의 지각, 인지 및 정서이해를 위한 뇌 기전 연구, MRI 기반 뇌기능 빅데이터를 이용한 AI 및 계산신경과학연구)	'22.1월 ~ 3월	
2/4분기	• 2022년 주요연구 지속적 진행	'22.4월 ~ 6월	
3/4분기	• 2022년 주요연구 지속적 진행 • Systems Neurosciecne Symposium 및 Summer School 개최	'22.7월 ~ 9월	
4/4분기	• 2022년 주요연구 지속적 진행 • 2022 고자장 MRI Symposium 개최 • 연구단과학자문위원회 (Scientific Advisory Board) 회의 개최 • 2022 연구단(CNIR) 동계 워크숍 개최	'22.10월 ~ 12월	

시냅스 뇌질환 연구
(기초과학연구원연구운영비지원사업-기초과학연구단사업/장비·시스템구축비)

담당부처/기관(부서)	기초과학연구원	전화번호	042-350-2633
담당자(직급)	김은준(단장/수석연구위원)	이메일	eunjoonkim@ibs.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 시냅스 단백질의 기능 및 뇌정신질환의 핵심기전을 규명

○ 사업기간 : 2012년 7월 ~ 계속

○ 총사업비 : 계속사업(정부)

○ 사업내용

- 시냅스 접착 단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복
- 시냅스 신호 핵심 단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병기전 이해 및 회복
- 환자와 동일한 변이를 가지는 정신질환 모델 생쥐의 발병 기전 이해 및 회복
- 의사결정의 뇌신경 메커니즘 연구
- 일화적 기억의 뇌신경 메커니즘 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유사업 (시냅스 뇌질환 연구)	정부	6,320	6,500	12,820
	민간	-	-	-
	소계	6,320	6,500	12,820
합 계	**정부**	6,320	6,500	12,820
	민간	-	-	-
	합계	6,320	6,500	12,820

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 시냅스 단백질(Shank2)에 의한 Pv 신경세포의 다발성 발화 및 사회성 조절 기전 규명 (Nature Communications, 2021; IF=14.919)

- Shank2 자폐모델 마우스에서 NMDA 수용체가 간극연접과 협력하여 다발성 발화를 증가시키고 이것이 사회성에 중요함을 규명함

○ 시냅스 단백질(Tanc2)에 의한 mTOR 신호전달 억제 기전 규명 (Nature Communications, 2021; IF=14.919)

- Tanc2가 새로운 mTOR 신호전달의 억제자임을 밝히고 자폐관련 mTOR 신호전달 조절에 응용될 수 있음을 밝혀냄

○ 글리신 수송체(SLC6A20A)에 의한 NMDA 수용체 조절기전 규명 (EMBO Mol Med, 2021; IF=12.137)

- SLC6A20A가 새로운 NMDA의 수용체의 조절자임을 밝히고, 자폐 관련 NMDAR 조절에 응용될 수 있음을 규명함

○ 염색질 조절 단백질(Chd8)에 의한 뇌발달과 사회성 조절 기전 규명 (Cell Rep., 2021; IF=9.423)

- 자폐 관련 단백질 CHD8이 대뇌피질 및 해마의 발달에 필요하며 이들 조직이 자폐관련행동을 억제함을 밝혀냄

○ 자폐회복의 교정 시기별 사례와 장단점을 리뷰함 (Biol Psych., 2021; IF=13.382)

- 자폐의 약물/유전자 치료와 관련하여 발달 초기 치료와 후기 치료의 사례와 장/단점을 리뷰함

○ 작업기억과 시간정보 처리에 있어서 대뇌피질의 두 가지 서로 다른 신경세포의 역할 규명 (Nat. Comm., 2021; IF=14.919)

- 대뇌피질의 Intratelencephalic 신경세포는 작업기억 정보를, pyramidal 신경세포는 시간 정보를 더 많이 전달하는 것을 발견함

○ 선조체, 전두피질, 해마에서 효용가치에 대한 신경신호 검증 방식 제시 및 영역간의 차이 규명 (Elife, 2021; IF=8.14)

- 의사결정에 필요한 효용가치와 관련된 신경신호를 분석하여 선조체, 전두피질, 해마에서의 효용가치에 대한 정보 표상이 다양함을 증명

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

- 제24회 한국뇌신경과학회 정기국제학술대회 심포지엄 세션 공동 주최 (21.5.20.-5.21 온라인 비대면 학회, 7개국 참가, 해외연사 34명 포함 1,077명 참석)
- IBS 뇌과학 콘퍼런스(IBS Conference on Brain Science) 개최 (인지 및 사회성·시냅스 뇌질환·뇌과학 이미징) 공동주관 국제 콘퍼런스를 Functional interplays between neurons and glia를 주제로 개최 (21.11.4-11.5 IBS 과학문화센터 온/오프라인 병행, 9개국 참가, 해외 연사 12명 포함 220명 참석)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
7	15	15	-	3	10	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	-	2	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
4	-	-	-	-	8	33	6	6	4	13(4)	70

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 자폐 관련 핵심기전을 이해하고 회복시키며, 의사결정과 일화적 기억의 미세 회로를 규명함

○ (주요내용) 시냅스 접착 및 신호단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복 연구 수행

- 시냅스 접착 단백질 및 신호 단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복 연구 수행: SALM5, PTPRD, Shank2, Shank3, IRSp53 유전자 knock-in/out mice 분석
- 고빈도 자폐 유전자 관련 형질전환 마우스 발병 기전 분석: Adnp, Ank2, Arid1b, Ash1l, Chd8, Grin2B, Katnal2, Kmt5b, Pten, Scn2a, Myt1l, NAA15, Trip12 유전자 관련 knock-in/out mice 분석
- 자폐 관련 핵심기전 (NMDA 수용체 기능 이상 또는 E/I imbalance)의 이해 및 회복
- 성체 자폐 모델 생쥐에서의 유전자 재발현을 통한 자폐 회복 연구: Flex-Shank2, Shank3, Irsp53, Pten, Scn2a, Arid1b, Grin2b, Grin2a, Chd8, Kmt2a, Ank2, Tanc2, NAA15, Trip12, Myt1l
- 환자 유래 줄기세포를 이용한 자폐 기전 연구: family 1/2, Pten, Tanc2, Adnp

○ (주요내용) 의사결정과 일화적 기억의 미세회로 규명

- 해마 위치세포의 순행적·역행적 재생의 기능 규명 및 효용가치 표상과의 관계 연구
- 비운동 상태의 해마-대뇌피질 상호작용 특성 연구
- 복측·배측 해마의 정보처리과정 비교 연구
- 전두피질의 intratelecephalic 회로와 pyramidal tract 회로의 정보처리과정 연구
- 전두피질의 다양한 억제성 뉴런의 정보처리과정 연구

○ 공동연구 수행

- 자폐증 모델의 사회적 자극에 대한 전전두피질 반응 연구 및 해마-전전두피질 상호작용 특성 연구(연구단 내 집단연구)
- 자폐모델생쥐의 통합적 뇌기능 및 뇌이미징 분석(뇌과학 이미징 연구단)
- 자폐모델생쥐의 통합적 신경세포 및 교세포 분석(인지 및 사회성 연구단)
- 뇌인지 및 뇌질환의 신경 기전 연구를 위한 neural big data 획득 및 분석 기술 확립(인지 및 사회성 연구단)
- 줄기세포를 이용한 자폐 발병 기전 연구(KAIST 한진주 교수 및 윤기준 교수)

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ (인력양성) 박사학위 연구자 4명 양성

5. 2022년도 추진일정

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부일정	
1/4분기	• 시냅스 뇌질환 연구단 운영계획 확정 • '22년 장비구축 착수 • 단백질체 분석 연구 시작 • 위탁연구과제 계약 체결 및 연구비 지급	'22.1월 ~ '22.3월	
2/4분기	• 시냅스 뇌질환 연구단 운영계획 시행 • '22년 구축예정 장비 심의 • '21년 전자현미경 분석 연구용역 발주 • 2022 한국뇌신경과학회 정기국제학술대회 심포지엄 세션 공동 주최	'22.4월 ~ '22.6월 '22.5월	
3/4분기	• 시냅스 뇌질환 연구단 운영계획 시행 • 2022 The 13th UK-Korea Neuroscience Symposium 공동 주최 • 2022 IBS-LIN Symposium 공동 주최 • Cold Spring Harbor Asia Symposium "Autism & Neurodevelopment Disorders – from Genetic Discoveries to Interventions" 공동 주최	'22.7월 ~ '22.9월 '22.9월(예상) '22.9월 '22.9월	
4/4분기	• 시냅스 뇌질환 연구단 운영계획 시행 • 연구단 연구비 집행 마감 • '22년 전자현미경 분석 연구용역 완료	'22.10월 ~ '22.12월	

한국과학기술연구원(국가과학기술연구회, 미래선도형융합연구단사업) -고령세대 조기예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-5185
담당자(직급)	배애님(단장)	이메일	anpae@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 국가 현안인 치매의 해결을 위한 목적지향적 일몰형 융복합 연구 기반 조기 예측, 치료제, 평가플랫폼 및 라이프케어로봇의 혁신적 기술 개발

○ 사업기간 : 2015년 12월~2021년 11월

○ 총사업비(정부, 민간): 50,400백만원 (정부30,740, 기관15,460 민간4,200)

○ 사업내용

- 치매조기예측: 웨어러블 디바이스 및 혈액 기반 정확도 90%이상의 치매 모니터링 시스템 개발 및 모니터용 손목형 ADL 추적기 및 진단 시제품 1종 개발
- 치매치료제: 치매 치료 효능 및 안전성 확보된 후보 물질의 3종 개발 및 GLP수준의 전임상 시험후 임상 1상 진입 가능 후보물질 2종 도출
- 치매평가 신규 플랫폼 구현: 빅데이터 기반 신규 치매 치료제 타깃 단백질 5종 발굴 및 동물 모델 3종 제작 및 치매 치료제 평가 신규 평가시스템 개발
- 인지재활용 라이프케어 로봇 개발: 대화, 운동 등 인지 재활 훈련이 가능한 로봇 관련 기술 개발 및 환자의 24시간 행동 모니터링 및 간병 보조용 로봇 시스템 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
미래선도형 융합연구사업 (고령세대 치매 조기예측, 치료제 및 환자케어 기술 개발)	정부	7,310	-	7,310
	민간	500	-	500
	소계	7,810	-	7,810
합 계	**정부**	7,310	-	7,310
	민간	500	-	500
	합계	7,810	-	7,810

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 타우 단백질 분해를 위한 신규 인자 발굴 (Nature Com, 2021, IF 14.91, JCR 4.89%)

- 타우 병증을 유발하는 타우 단백질 응집 제거의 신규 인자를 규명하였고, 이를 기반하여 타우 병증 치료에 효과적인 신규 치료법을 제시할 수 있음

○ 타우 단백질 응집 저해 활성을 가지는 아릴 및 헤테로사이클릭 히드라존 유도체 및 약학적 조성물, 미국, 유럽, 일본, 중국등 해외 13개국 특허 출원 (’ 21년)

- 2019년 ㈜동아 ST에 기술이전하여 비임상 시험 진행 중

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 타우 올리고머 형성 모니터링 플랫폼 기술이전

- 타우 단백질 응집을 초기단계에서 모니터링 할수 있는 세포 및 동물 모델 플랫폼 기술이전

- Tau-BiFC 세포모델 ((주) YD생명과학, 4천)

- Tau-BiFC 동물모델 ((주) 오토텍, 4천, ㈜ 젬백스 1억5천)

○ 치매 치료제 개발을 위한 연구소 기업 창업
- 신규 Nrf2 활성화 비임상 후보물질 도출 (KDS4043)
- (주) 큐어버스 설립, 기술이전 및 기술출자 6.2억

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
5	16	27	0	4	9	15	5	17	1

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	3	730	730	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
2	10	-	-	-	-	50	2	2	5(2)	10(4)	69

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

○ 사업단 과제 종료 후속으로 기관고유사업 “치매 원인제어를 위한 신규 치료 타깃 발굴 및 치료 후보 약물 개발” 수행예정

5. 2022년도 추진일정

○ 해당사항 없음

한국과학기술연구원 기관고유사업
(뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-7225
담당자(직급)	김진현(책임연구원)	이메일	kimj@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 노화와 함께 변화하는 뇌의 통합적인 특성데이터를 규명하고 이를 이용하여 AI 기반의 네트워크 모델링을 구축함으로써, 뇌 나이 및 뇌질환의 예측 플랫폼 개발을 위한 AI 알고리즘 제안

○ 사업기간 : 2021년 1월~2023년 12월 (3년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 3,950백만원

○ 사업내용

- 뇌질환 예측 플랫폼 개발을 위한 뇌 나이테 및 뇌질환 타임 시그니처 규명
  나이에 따른 E/I (흥분성/억제성 분자 프로파일링 데이터 확보 및 분석
  나이에 따른 E/I 세포데이터, 세포타입 특이적 시냅스 데이터 확보 및 분석
- 데이터 기반 억제성 신경망 모델링을 통한 새로운 AI 알고리즘 제안
  뇌 노화에 따른 E/I 변화 모델링 및 AI 알고리즘 제안
- 다개체 행동분석을 통한 수리모델 개발
  다개체 자동추적 및 뇌활동 시각화 및 행동 및 인지 표현형 기술
  딥러닝 및 통계 물리 기반 뇌-행동 수리모델 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유사업 (뇌질환 예측 및 극복을 위한 AI-신경망 연구)	정부	2,100	1,850	3,950
	민간	-	-	-
	소계	2,100	1,850	3,950
합 계	**정부**	2,100	1,850	3,950
	민간	-	-	-
	합계	2,100	1,850	3,950

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 신경염증과 뇌손상 등에 관여하는 분자 기작 규명

- BRAIN 2021, IF=13.501 JCR 2.644%
  Gamma subunit of complement component 8 is neuroinflammation inhibitior
- CELL DEATH & DIFFERENTIATION 2021, IF=15.828 JCR 3.547%
  Hevin-calcyon interaction promotes synaptic reorganization after brain injury

○ 더 나은 AI 알고리즘을 활용한 신경데이터의 효과적 분석

- IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING, 2021 IF=10.048 JCR 2.612%
  Closing the gap between deep neural network modeling and biomedical decision-making metrics in segmentation via adaptive loss functions
- IEEE TRANSACTIONS ON MEDICAL IMAGING 2021, IF=10.048 JCR 2.612%
  Interdependent self-cooperative learning for unpaired image denoising

○ 인지/운동 기능의 획득에 관여하는 신경망 메커니즘 발견

- NEURON 2021, IF=17.173 JCR 1.282%
  Subcircuits of deep and superficial CA1 place cells support efficient spatial coding across heterogeneous environments : NEURON

○ 통증과 뇌질환의 예측을 위한 신경영상 디코딩 플랫폼 개발

- NATURE MEDICINE 2021, IF=53.440 JCR 0.169%
  A neuroimaging biomarker for sustained experimental and clinical pain
- PSYCHOLOGICAL MEDICINE 2021, IF=7.723 JCR 1.908%
  Prediction of psychosis : model development and internal validation of a personalized risk calculator

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
7	14	26	1	8	11	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	-	-	-	-	-	-	1

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
2	-	1	5	13	-	24	6	1	4	9(5)	44

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 다양한 신경세포 및 커넥톰의 특성을 데이터베이스화하여 공개한 이음센터 플랫폼 구축 : http://eeum-brain.kr

○ 언론과 강연을 통한 성과와 지식의 대중 전파

- 장소기억, 공간의 복잡성에 따라 뇌 해마에 다르게 저장된다, 세바스천 로열박사, 1.19, 연합뉴스, 동아사이언스, AI 타임스 등)
- 뇌손상 돕는 단백질 결합 발견(황은미박사, 4.8, YTN, 연합뉴스 등)
- 뇌의 지도를 그리다! 머릿속 연결된 길을 찾아서(김진현박사, 11.24, KAOS 강연 시리즈 “과학의 희열” 참여)

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 노화에 따른 E/I 구성소자 변화 분석, 새로운 신경망 모델링을 통한 AI 알고리즘 제안

○ (주요내용)

- 노화에 따른 E/I 시냅스 분자, 세포 구성소자, 신경망, 인지/운동 기능의 변화 데이터 확보 및 분석
- AI를 활용한 뇌나이테 및 뇌질환 타임 시그니처 추출
- 기존 데이터에 기반한 국소적 E/I 연결망과 영역간 연결망 모델 검증
- 억제성 신경망 모델에 기반한 새로운 AI 알고리즘 제안

- 규격화 데이터와 기능소실 AI 알고리즘을 활용한 뇌노화 및 질환 예측
- 빅데이터 서버 구축 및 여러실험 가능한 랩 구축
- CBRAIN 실험 시스템 구축
- DREADD 기반 mPFC-BLA-NAc 회로 연구
- 뇌-뇌 상호작용 및 뇌-언어 전이과정 연구

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 뇌 노화 및 질환 예측 플랫폼 개발을 통해 임상 데이터의 보완 및 향후 정밀한 진단 시스템 구성 논의 계획 중

○ 뇌 신경회로에 기반하여 개발하게 될 기능획득/소실 신경망 알고리즘을 통해 자연지능-인공지능 연계를 통한 새로운 AI 개발연구 파이프라인 기획 중

④ 기타 추진내용

○ 국제적 연사를 초청하는 한국뇌신경과학회의 세션 개최를 통해 뇌나이테 규명과 뇌질환 극복을 위해 점차 가까워지고 있는 AI와 신경과학 사이의 연구 사례와 동향을 종합하고자 함

5. 2022년도 추진일정

연구내용	추진일정			
	1분기 (1~3월)	2분기 (4~6월)	3분기 (7~9월)	4분기 (10~12월)
노화에 따른 E/I 구성소자 변화 분석	○	○	○	○
- E/I 시냅스 분자 변화 데이터 확보 및 분석	○	○	○	○
- E/I 세포 특성 변화 데이터 확보 및 분석	○	○	○	○
- E/I 신경망 특성 변화 데이터 확보 및 분석	○	○	○	○
- E/I 변화에 따른 인지/운동기능 변화	○	○	○	○
AI를 활용한 뇌나이테 및 뇌질환 타임 시그니처 추출	○	○	○	○
기존 데이터에 기반한 국소적 E/I 연결망과 영역간 연결망 모델 검증	○	○	○	○
억제성 신경망 모델에 기반한 새로운 AI 알고리즘 제안	○	○	○	○
규격화 데이터와 기능소실 AI 알고리즘을 활용한 뇌노화 및 질환 예측	○	○	○	○

한국과학기술연구원 기관고유사업
(자폐 조기진단 및 치료제 개발)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-5157
담당자(직급)	추현아(책임연구원)	이메일	hchoo@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 생애 전주기 뇌영상/행동패턴 플랫폼 기반 자폐 스펙트럼 장애 조기진단 기술개발 및 치료제 개발

○ 사업기간 : 2021.01.01.~2023.12.31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 2,777백만원

○ 사업내용

- 뇌세포 활성과 뇌파 상관성 규명을 통한 자폐 조기진단 기술개발
- 자폐 주요 증상별 핵심기전 기반 치료약물 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
자폐 조기진단 및 치료제 개발	정부	1,420	1,357	2,777
	민간	-	-	0
	소계	1,420	1,357	2,777
합 계	**정부**	1,420	1,357	2,777
	민간	-	-	0
	합계	1,420	1,357	2,777

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

○ Journal of Medicinal Chemistry, 2021, IF 7.446, JCR 3.68% : 자폐 주요증상인 상동증에 대한 핵심 기전으로 5-HT7R을 특정하고 상동증 치료제 개발 가능성을 확보함

○ Journal of Medicinal Chemistry, 2021, IF 7.446, JCR 3.68% : 자폐 주요증상인 상동증에 대한 핵심 기전인 5-HT7R의 길항제 개발을 통해 상동증 완화 효과를 확인

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	3	8	-	2	3	1	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5(2)	12

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 자폐 뇌활성과 뇌파와의 상관성 규명

○ (주요내용)

- 인지기능관련 신규 자폐 동물모델 규명
- 출생 전후 뇌세포 이질성 변화 및 분자기전 변화 추적시스템 확보
- 렌즈-리스(lens-less) 형광 현미경 핵심기술과 뇌파 기술을 결합하여, 뇌활성과 뇌파를 동시에 측정
- 세로토닌 수용체 타겟기반 조절물질 활성 최적화 및 동물실험에서 효능 검증
- 뇌면역 기반 사회성 결핍 분자 타겟인 IL-17a 조절물질 확보

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 뇌기능 이해 및 치료전략 제시를 위한 기반 기술 확보후 특허 출원 및 논문게재

5. 2022년도 추진일정

	1/4분기	2/4분기	3/4분기	4/4분기
신규 자폐 동물모델 규명				
렌즈-리스 형광 현미경과 뇌파 기술 결합				
자폐 in vivo 유효물질 확보				

한국과학기술연구원 기관고유사업
(퇴행성 뇌질환 및 뇌기능 연구를 위한 정밀측정 형광센서개발)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-5904
담당자(직급)	성지혜(책임연구원)	이메일	jseong@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 퇴행성 뇌질환/뇌기능 정밀 측정을 위한 형광 센서 개발

○ 사업기간 : 2021년 1월~2023년 12월 (3년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,830백만원

○ 사업내용

- 신규 뇌활성 및 뇌병리 측정 형광센서 개발
- 신경프로브를 활용한 형광센서의 in vivo 검증 및 적용

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
퇴행성 뇌질환 및 뇌기능 연구를 위한 정밀측정 형광센서개발	정부	930	900	1,830
	민간	-	-	-
	소계	930	900	1,830
합 계	**정부**	930	900	1,830
	민간	-	-	-
	합계	930	900	1,830

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 뇌기능 정밀 측정 신규 형광 센서 개발

- 형광단백질 기반 신규 전압센서 개발: 향상된 FRET 기반 센서 (Biophysic Journal 2021), 신규 전압센서 Ulla (올라) 개발
- 형광단백질 기반 도파민 수용체 특이적 멀티컬러 형광센서 개발 (국내특허등록 2021)
- 저분자화합물 기반 근적외선 Tau 센서 개발 (ACS Sensors 2021)
- 저분자화합물 기반 근적외선 A-beta 센서 개발 (J Mat Chem B 2021)
- 저분자화합물 기반 미토콘드리아 turn-on 센서 개발 (Sensors and actuators B Chemical 2021)

○ 형광센서 생체내 검증을 위한 신경프로브 개발

- 다중부위 형광 및 전기신호 동시 측정용 신경 프로브 개발 (Advanced Science 2021)
- 화합물기반 형광센서 로딩용 신경프로브 개발 (Biosensors and Bioelectronics 2021)

○ 형광센서의 in vivo 검증 및 적용

- Motor cortex 조직에서 전압센서 Bongwoori의 세포특이적 전압 변화 모니터링 (Frontiers in Neuroanatomy 2021)
- 신경프로브 활용 신규 전압센서 올라 및 도파민 형광센서의 in vivo 검증
- 신경프로브를 활용 칼슘센서가 발현된 쥐에서 자발적 활동 또는 광자극에 의한 활동 측정 (Biosensors and Bioelectronics, 2021)
- 칼슘센서를 이용하여 시상하부와 중뇌흑질, 해마가 연결되는 신규 파킨슨병 치료 신경회로 연구진행

○ 이를 통해 IF 10 이상 우수 논문 5편을 포함하여 2021년에 총 논문

18편을 출판함

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
5	12	18	1	9	11	1	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
3	3	-	-	-	4	26	7	6	-	7(3)	50

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 뇌기능 정밀 측정 신규 형광 센서 개발

- 신규 전압센서 Ulla (올라) 검증

- 신규 GABA 수용체 센서 개발
- 저분자화합물 기반 근적외선 A-beta 센서 in vivo 검증
- 저분자화합물 기반 철 이온 센서 개발
- 저분자화합물 기반 OGA 센서 개발

○ 멀티컬러 신경프로브 개발
- 멀티컬러 형광센호 측정이 가능한 신경프로브 개발

○ 신경프로브를 통한 형광센서의 in vivo 적용
- 신규 전압센서 올라의 in vivo 적용
- DRD1 DRD2 세포특이적 발현 마우스 구축 및 멀티컬러 도파민 수용체 센서를 통한 in vivo 도파민 신호 측정 및 관련 파킨슨병 신경회로 적용

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ (기술적 효과) 뇌기능 정밀 측정 형광 센서 개발 원천 기술 확보 - 전기적/생화학적 뇌활성 측정 형광센서, 신규 뇌병리 저분자 형광센서, 멀티플렉스 이미징 기술, 신경 프로브 개발 기술 등

○ (학문/사회적 효과) 뇌기능 정밀 측정을 통한 신경과학 연구의 질적 수준 향상 및 뇌질환 진단/치료 전략 제시

○ (대형 과제) 뇌연구 핵심 기반 구축을 통한 대형 출연금 사업 지원

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 뇌신호등 연구팀은 매달 마지막 주 수요일 마다 monthly seminar를 통해 각 PI 별 연구팀의 연구추진상황을 공유하며 공동연구를 진행할 예정임

○ 중점 추진내용에 계획한 연구 주제별로 여러 세부 연구팀이 개별 미팅을 통해 추진일정을 계획하고 서로 연구결과를 공유하며 연구를 진행할 것임

한국과학기술연구원 기관고유사업
(인공뇌 개발을 위한 체외 신경 연결 모델 연구)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-6742
담당자(직급)	최낙원(책임연구원)	이메일	nakwon.choi@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표

- 파킨슨 병 초기 단계 모델링 및 약물 스크리닝을 위한 오가노이드 간의 연결성 구현 플랫폼 개발
- 뉴로모픽 인공 뇌 소자와 알고리즘 개발을 위해 필요한 신경세포 배양 기반 체외 실험모델 연구

○ 사업기간 : 2021년 1월~2023년 12월 (3년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 정부 1,628 백만원

○ 사업내용

- 뇌 구역 특이적 3D 오가노이드 간의 단일 방향 연결성 구현을 위한 기술(organoid-on-a chip) 개발
- 오가노이드 간 전기생리학적 신호 측정용 3D MEA 개발
- GPCR이 집적된 인공 세포막 기반 도파민 센서 개발
- 신경줄기세포 및 오가노이드의 mechanotransduction 연구
- 파킨슨 병 모델 검증을 위한 약물 후보군 전달 시스템 개발
- 신경세포(군)간 연결성 구현과 분석을 위한 2D/3D 배양 칩 개발
- 인공세포막 기반 인공 시냅스 제작 및 신경전달 물질 프로파일링

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
인공뇌 개발을 위한 체외 신경 연결 모델 연구	정부	840	788	**1,628**
	민간	-	-	-
	소계	840	788	**1,628**
합 계	**정부**	840	788	**1,628**
	민간	-	-	-
	합계	840	788	**1,628**

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 3차원 신경 구조인 오가노이드, 뇌조직 등에서 여러 깊이에 존재하는 신경세포들 가까이에서 고밀도 신호 기록이 가능한 마이크로 니들 전극 개발

※ 해당 연구 결과는 재료과학 및 나노기술 분야 국제학술지 '나노-마이크로 레터즈 (Nano-Micro Letters)' (IF=16.419, JCR상위 5.539%)에 게재됨

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
7	8	8	1	5	8	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	1	33	6	4	4	10(1)	58

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 인공 뇌 융합연구과제 (KIST 차세대반도체와 뇌과학연구소 공동연구프로젝트)와 연계성 강화

○ (주요내용)

- 인공뇌 개발을 위한 체외 신경연결 모델 연구

한국과학기술연구원 기관고유사업 (고령화사회 대비 정신건강진단 및 모니터링 융합 플랫폼 개발)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-6755
담당자(직급)	이수현(책임연구원)	이메일	shleekist@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 복합적인 정신질환 연구를 위한 혁신적인 tool (체외진단센서, 웨어러블센서)을 개발하여 이들로부터 획득한 멀티모달 데이터(지표)를 바탕으로 인공심화신경망 (Deep neural network)를 이용한 다차원적인 빅데이터를 분석하고 궁극적으로 정신질환에 대한 신규 멀티모달 바이오마커 및 모니터링 방법을 제시할 수 있는 플랫폼을 개발

○ 사업기간 : 2021년 1월~2023년 12월 (3년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,080백만원

○ 사업내용

- 체외 진단 마커 기반의 AuNStar 와 LSPR을 이용한 다중 검출용 센서 개발
- 생체신호용 웨어러블 센서 H/W 설계/제작, 신호처리 알고리즘 플랫폼 구축
- 항시 뇌혈류/혈압 모니터링을 위한 웨어러블 초음파 소자 설계 및 제작
- 정상군과 우울증 환자군에서 취득된 멀티모달 데이터를 이용한 AI 기반 분석법 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
- 사회적 스트레스 플랫폼 개발 - 정신질환진단치료연구(뇌연구기관 참여)	정부	560	520	1,080
	민간	-	-	-
	소계	560	520	1,080
합 계	**정부**	560	520	1,080
	민간	-	-	-
	합계	560	520	1,080

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ graphene patterning을 이용한 항체 고정 기술을 이용해서 혈액 내에 존재하는 tau 단백질을 검출할 수 있는 graphene FET 센서 개발

- Biosensors & Bioelectronics, IF=10.618, JCR ranking=3.012%

○ “다공성 박막을 이용한 메쉬형 분무 장치 및 이의 제조방법” 에 대한 3국 특허 출원

※ 2021-0010201(KR), 17/412265(USA), 21193052.4(EU)

- 본 과제와 관련된 반도체 공정 개발 중 나온 파생 결과로, 다공성 박막을 통해 공기 중 극미세입자 분무가 가능한 다공성 박막 메쉬를 개발하여 특허를 출원함.

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	2	3	-	1	3	3	-	2	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
1	1	2	1	-	12	3	2	4	3	5(1)	29

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 서울대병원과 노원을지병원에서 정상인과 우울증 환자 대상으로 임상 pilot 스터디를 진행하여 그룹별 임상 데이터를 측정하고 있음

○ 취득된 임상 멀티 모달 데이터를 개발된 AI 알고리즘을 통해 분석한 결과가 각각의 개별 데이터를 분석한 결과보다 진단율이 50~55%에서 75% 로 상당히 높아졌음.

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 체외 진단 마커 기반의 AuNStar 와 LSPR 기반 다중 검출 센서를 이용한 임상 샘플 측정

○ 생체신호용 웨어러블 센서의 주요 파라미터 측정/분석 및 최적화

○ 항시 뇌혈류 모니터링을 위한 웨어러블 초음파 소자를 위한 구동/신호처리 회로 및 패키징 기술 개발

○ 고분자 핵심소재를 활용한 고성능 유기전자소자 센서 제작

○ 체외/웨어러블 센서와 기존의 임상 마커들을 통합적으로 분석하기 위한 멀티모달 심화 인공신경망 (multimodal deep neural network)의 수립

② 신규과제 추진 계획

○ 추가적인 임상 데이터 확보 및 AI 알고리즘이 고도화되면 ‘정신건강’ 관련 과기부/보복부 과제에 지원 예정임.

③ 성과활용 계획

○ (기술적 효과) 항체 기반 체외진단 센서는 본 과제에서 타겟하는 항원 뿐만 아니라, 다양한 질병의 바이오마커를 측정할 수 있음으로 활용성이 높음.

○ (학문/사회적 효과) 멀티모달 데이터 및 AI 알고리즘을 이용하여 정신질환을 객관적으로 진단하고 모니터링 할 수 있는 방법을 제시함

○ (대형 과제) 코로나 이후 우울증을 비롯한 정신질환 환자 수가 크게 증가하고 있으며, 이와 관련한 각 부처의 대형 과제로 스핀오프할 계획임.

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 본 연구팀은 2주마다 biweekly 미팅을 통해서 각 PI별로 연구 진행 상황을 공유하고 있으며, 위탁기관인 서울대병원과는 매달 1회씩 정기미팅을 통해서 공동연구를 진행할 예정임.

한국과학기술연구원 기관고유사업
(고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-6940
담당자(직급)	한경림(선임연구원)	이메일	khan@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 뉴로모픽 컴퓨팅 하드웨어 개발을 위한 뇌과학기반 다차원 뉴런/신경망 모델, 알고리즘, 프레임워크의 수립

○ 사업기간 : 2020.01.01.~2022.1.31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,370백만원

○ 사업내용

- 뉴로모픽 컴퓨팅 적용 가능한 뇌과학 기반 뉴런 모델 및 알고리즘 개발
- 뉴런의 멀티모달 계산 알고리즘 규명
- 뉴로모픽 적용 가능한 신개념 멀티모달 뉴런 모델의 개발
- 국소 및 다차원 신경망 모사 알고리즘의 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유사업 (고효율 예측 뇌기능 모사 알고리즘 개발 연구)	정부	500	870	1,370
	민간	-	-	-
	소계	500	870	1,370
합 계	**정부**	-	-	-
	민간	-	-	-
	합계	500	870	1,370

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 전문 학술지 14편 게재 / 심사중

Journal	Title	비고	
International Journal of Molecular Science	Roles of Cytokines in the Temporal Changes of Microglial Membrane Currents and Neuronal Excitability and Synaptic Efficacy in ATP-Induced Cortical Injury Model	김종현	Published
Experimental & Molecular Medicine	Redefining differential roles of MAO-A in dopamine degradation and MAO-B in tonic inhibition	남민호	Published
Experimental Neurobiology	The pathological role of Astrocytic MAOB in parkinsonism revealed by genetic ablation and over-expression of MAOB	남민호	Published
Journal of Physics A	Characterization of dynamics and information processing of integrate-and-fire neuron models	한경림	Published
Frontiers in Bioscience	Characterization of information processing in the neural-logic circuits	한경림	Published
Scientific Reports	Drinking coffee enhances neurocognitive function by reorganizing brain functional connectivity	한경림	Published
Neural Computation	Neural information processing and computations of two-input synapses	한경림	In revision
Frontiers in Bioscience	The structural aspects of neural dynamics and information flow	한경림	In revision
Language and Linguistics	Evolution of language as a complex system: Humanities and neuroscience perspectives	한경림	Under review

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당 사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당 사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
2	3	13	-	1	7	-	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
2	-	-	-	-	18	14	4	5	7	3(0)	51

4) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향)

- 신경과학과 반도체 연구의 융합을 통한 실질적 차세대 뉴로모픽 원천기술 확보
- 뉴로모픽 공학과의 공동 연구를 통해 뇌과학의 최신 연구 기법과 파라다임을 기반으로 한 차세대 뉴로모픽 플랫폼 원천 기술 확보
- 뇌과학 분야의 높은 학문적 성과 달성 및 새로운 융합 연구 분야의 창출 지행
- 현재 인공지능 알고리즘의 최대 난제인 예측 지능 현상과 같은 인간 두뇌의 고등 인지 기능 부재 및 에너지 비효율성의 해결책 모색

○ (주요내용)

- 세포 수준 체외 배양 및 측정 칩을 활용한 멀티모달 뉴런 모델 개발에 필요한 다양한 형태의 입/출력 데이터 획득
- 멀티 모달 뉴런의 다양한 반응성 분석
- 국소/다차원 신경망 발굴 및 모델링
- 신소자 기반 국소 신경망 시뮬레이터 확보(PSI와 협업)

② 신규과제 추진 계획

○ 해당 사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 뇌과학과 반도체 연구의 융합을 통하여 차세대 뉴로모픽 원천기술 확보

- BSI 신경세포 모형을 PSI OTS 뉴로모픽 신경세포 모델에 적용하여 계산 성능 및 전력 소비 효율화에 대한 정량적 성과 제시

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 본 연구는 크게 세 분야로 구성되고 각 분야가 유기적으로 연결되어 연구를 추진함

세부주제	내용
신경생물학 (Neurobiology)	- 뉴런 멀티모달리티 실험적 규명 및 뉴런 모델링을 위한 정량적 데이터 제공 - 뉴런의 전기생리학 및 신경 부호
컴퓨터 모델링 (Computational Modeling)	- 뉴런 모델의 개발 및 생물학적 검증 - 뉴런 모델의 하드웨어 emulation - 국소 신경망 모델 개발 - 뇌과학적 모델링과 시뮬레이션 및 하드웨어 적용 시뮬레이션 모델 개발
뇌공학 (Brain Engineering)	- 뉴런의 멀티모달리티의 규명을 위한 바이오 마이크로시스템스 개발 - 뉴런 및 국소 신경망 모델을 하드웨어에 적용하기 위한 시뮬레이션 모델 개발

○ BSI 세부 목표는 뉴로모픽 컴퓨팅 시스템 개발의 전 단계에 있어 PSI와 긴밀하게 협업함

한국과학기술연구원 기관고유사업
(뇌연구기관 공동 및 중개연구)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-7216
담당자(직급)	황은미(책임연구원)	이메일	emhwang@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 :

- 사회적 스트레스와 고립에 의해 유발되는 다양한 정신질환의 진단과 치료 방법을 개발
- 뇌질환 치료 임상의와 중개연구

○ 사업기간 : 2021년 1월~2023년 12월 (3년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,960백만원

○ 사업내용

- 청소년기 사회적 고립 동물모델 구축 및 정신질환 치료타겟 발굴 및 검증
- 중증우울장애 치료제 개발을 위한 신규 뇌 면역 조절물질 발굴
- 충동성 조절을 통한 새로운 알코올 중독 치료 기술 개발
- 급성 또는 사회적 고립 스트레스에서 세포 유형별 뇌세포 분석을 통한 관련 유전자 발굴 및 분석
- 사회적 스트레스에 의한 정신질환을 극복할 수 있는 뇌기능 조절 기술 개발
- 뇌척수 유착 방지를 위한 기능성 고분자 코팅기반 인공경막 개발
- 파킨슨병 차세대 증상 맞춤형 뇌심부자극술 전략개발을 위한 시상하핵 세포 특이적 회로의 기능 규명
- 불안 및 스트레스 관련 장애 대상 디지털 치료기기 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유 세부주제명 1. 사회적 스트레스에 대한 연령별 정신질환 진단/치료연구 2. 뇌질환 중개연구	정부	1,060	900	1,960
	민간	-	-	-
	소계	1,060	900	1,960
합 계	**정부**	1,060	900	1,960
	민간	-	-	-
	합계	1,060	900	1,900

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 정신질환 동물모델인 조현병 동물모델의 특허 등록 1건

(특허명: 조현병 동물모델 및 이의 제조방법, 등록번호:10-2217401)

○ 중증우울장애에 적용가능한 인터페론 유전자 자극제 조성물의 특허 출원 1건

(특허명: 벤즈이미다졸 유도체를 유효 성분으로 하는 인터페론 유전자 자극제 조성물, 출원번호: 10-2021-0021453)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	1	2	1	1	1	1	1	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	1	6	3	1	-	5(4)	16

4) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 2021년 12월 2일 성과교류회 개최를 통해 국내 3개 뇌연구기관(KIST 뇌과학연구소, 뇌연구원, 기초과학연구원)간 당해연도 성과를 교류하고, 향후 공고한 공동연구를 위한 기반 마련

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 1차년도에 구축된 사회적 스트레스/고립에 의한 정신질환 동물모델 또는 플랫폼을 활용한 신규 타겟 발굴

○ (주요내용)

- 청소년기 사회적 고립 동물모델을 이용하여 타겟 유전자 발굴 및 정신질환 개선효과 검증
- 중증우울장애에 대한 선별 화합물별 효과 검증 및 면역반응 모니터링 HTS 시스템 구축

- 충동성 유전자 발현 조절을 통한 충동성 완화 확인과 신경전달 물질 5-HT의 연관성 규명
- 사회적 고립 스트레스에 관여하는 뇌 부위의 분자적 변화 관찰 및 생리 지표 확인과 세포 유형별 유전자 발현 분석
- 뇌 회로 구조/기능 조절 기술을 사회적 스트레스에 의한 정신질환 생쥐 모델에 도입

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 중증우울장애에 적용가능한 항우울 효과가 가진 유효 화합물의 발굴 및 추가 검증 실험을 거쳐 기술이전을 추진할 계획임

④ 기타 추진내용

○ (인력양성) 정신질환 동물모델의 개발 및 유효한 화합물 스크리닝을 위한 전문인력의 양성을 위해 지속적으로 석박사과정의 학생 인력 양성 추진

○ (기반구축) 뇌 면역 조절물질 발굴을 위한 플랫폼 구축

5. 2022년도 추진일정

○ (1월 ~ 3월) 2차년도 연구계획 안내 및 5세부 바이러스의 타세부 제공 논의

○ (4월 ~ 6월) 정신질환 동물모델 및 플랫폼을 이용한 신규타겟 발굴 중간 보고 및 타 세부와의 협력 가능성 논의

○ 7월 ~ 9월) 정신질환 동물모델에 뇌회로 조절 기술 적용 결과 공유 및 신규 타겟 물질 혹은 유전자에 대한 연구결과 공유

○ (10월 ~ 12월) 각 세부별 2차년도 연구성과 점검 및 차년도 협력 연구 방향 논의

한국과학기술연구원 기관고유사업
(치매 원인제어를 위한 신규 치료 타깃 발굴 및 치료 후보 약물 개발)

담당부처/기관(부서)	KIST 뇌과학연구소	전화번호	02-958-5132
담당자(직급)	박기덕(책임연구원)	이메일	kdpark@kist.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 치매 원인제어 기반 근원적 치료를 위한 신규 치료 타깃 발굴 및 글로벌 임상 후보 약물 개발

○ 사업기간 : 2022년 1월 ~ 2023년 12월 (2년)

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,021 백만원

○ 사업내용

- Nrf2 타깃 신경보호 및 뇌염증 제어를 통한 치매 치료 후보물질 도출
- 3R/4R 타우병증 질환 특이적 연구 플랫폼 확립 및 활성 물질 탐색
- 타우 전이 연구를 위한 높은 전이성 타우 정제 기술 확립 및 모델 구축
- 신규 Metalloenzyme 타깃 치매 치료기전 규명 및 선도물질 최적화
- 반응성 교세포 기반 치매 모델 개발 및 병증 심화 기전 규명
- 뇌 염증 조절 & 도파민 회로 신규 타깃 발굴 및 플랫폼 확립

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유 세부주제명(치매 원인제어를 위한 신규 치료 타깃 발굴 및 치료 후보 약물 개발)	정부	-	1,021	1,021
	민간	-	-	-
	소계	-	1,021	1,021
합 계	**정부**	-	1,021	1,021
	민간	-	-	-
	합계	-	1,021	1,021

3. 2021년도 추진실적

○ 해당사항 없음('22년 신규)

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 2021년 종료된 치매DTC 융합연구사업을 통해 도출된 우수한 연구성과, 인프라 및 노하우를 기반으로 치매 치료 기술의 연계/확장 연구를 통해 신규 치료 타깃 발굴 및 글로벌 임상 후보 약물을 개발하고자 함

○ (주요내용)

- 치매DTC 융합연구사업을 통해 치매 임상 후보물질 2종을 도출하여 기술이전을 완료하였음. 사업 종료 후에도 기술이전 기업과의 공동 개발을 통해 임상IND 승인 및 임상 1상을 추진할 예정임
- Nrf2 타깃 신경보호 및 뇌염증 제어를 통한 치매 치료 비임상 후보 약물 도출
- 3R/4R 타우병증 특이적 연구 플랫폼 확립 및 활성 물질 탐색
- 타우 전이 연구를 위한 전이성 타우 정제 기술 최적화 및 연구 플랫폼 구축
- 염증성 소교세포의 바이오마커 발굴 및 역할 검증
- 뇌 속 침투를 통해 뇌염증을 촉발하는 T세포 선별을 통한 신규 뇌 염증 조절 치매 치료 타깃 발굴

② 신규과제 추진 계획

○ 치매DTC 융합연구사업으로부터 도출된 우수성과 연계

- Nrf2 활성화 최적화 약물을 이용하여 신규 치매 치료 타깃으로서의 검증 및 비임상 후보 약물을 도출하고자 함
- 반응성 교세포 조절 기반 치매 치료제 개발 연구성과를 확장하여 추가로 발굴된 신규 타깃인 metalloenzyme 기반 치매 치료 선도물질을 도출하고자 함

- 기존 4R 타우 병증 연구 플랫폼을 확장하여 3R/4R 타우병증 연구 플랫폼을 확립하고 신규 타우 응집 저해약물을 개발하고자 함

○ 치매DTC 융합연구사업에서 확립한 인프라 및 노하우 기반 치매 치료 신규 타깃 발굴 및 후보 약물 개발

- 타우 응집 억제 연구 노하우 기반 타우병증 전이 기전 연구 및 제어 기술을 개발하고자 함

- 확립한 치매 연구 인프라 및 노하우를 통해 뇌염증 유발 면역세포 조절 기전 규명 및 제어 기술 연구를 통한 신규 치매 치료 기술을 개발하고자 함

③ 성과활용 계획

- Nrf2 활성화 기반 신규 치매 비임상 후보물질에 대해 상반기 중 기술이전 후 공동 개발 예정임

- Nrf2 활성화 기반 치매 치료 후보약물에 대한 비임상 시험 및 CMC 자료 확보를 통해 임상 IND 패키지 준비 예정임

- 신규 타우 병증 특이적 연구 플랫폼 확립 후, 신규 대형과제로의 spin-off를 통해 타우기반 치매 치료 기술 개발연구를 확대하고자 함

5. 2022년도 추진일정

구 분	추진계획		비고
	주요내용	세부 일정	
1/4분기	• Nrf2 타깃 치매 치료 비임상 후보물질 선정 • Nrf2 타깃 후보약물에 대한 비임상 시험 진입 • 비임상 후보 약물의 표준품 및 비임상 시료 생산 • 신규 metalloenzyme 타깃 반응성 교세포 제어 선도물질 도출 • 3R/4R 타우병증 세포 및 생쥐모델 제작 • 타우 전이 연구를 위한 높은 전이성의 타우 대량 정제기술 확립	'21.3월	
2/4분기	• Nrf2 타깃 후보약물에 대한 비임상 시험 수행 • Nrf2 타깃 비임상 시료 생산 완료 및 API 생산 • 신규 metalloenzyme 타깃 반응성 교세포 제어 선도물질의 효능 및 약물성 최적화 • 3R/4R 타우병증 세포 및 생쥐모델 제작 • 타우 전이 연구를 위한 높은 전이성의 타우 대량 정제기술 확립	'21.6월	
3/4분기	• Nrf2 타깃 후보약물에 대한 비임상 시험 수행 • Nrf2 타깃 비임상 후보약물의 API 생산 완료 • 신규 metalloenzyme 타깃 반응성 교세포 제어 선도물질의 효능 및 약물성 최적화 • 3R/4R 타우병증 세포 및 생쥐모델 제작 • 타우 전이 세포 및 동물 모델 제작	'21.9월	
4/4분기	• Nrf2 타깃 후보약물에 대한 비임상 시험 완료 • Nrf2 타깃 비임상 후보약물의 CMC 자료 확보 • 신규 metalloenzyme 타깃 반응성 교세포 제어 선도물질의 효능 및 약물성 최적화 • 3R/4R 타우병증 세포 및 생쥐모델 제작 • 타우 전이 세포 및 동물 모델 제작	'21.12월	

한국생명공학연구원연구운영비지원
(바이오의약 원천기술개발-희귀 신경계질환 정밀·맞춤의학 원천 기술 개발)

담당부처/기관(부서)	한국생명공학연구원 (희귀난치질환연구센터)	전화번호	042-860- 8112
담당자(직급)	김남순(센터장, 책임연구원)	이메일	nskim37@kribb.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 희귀 신경계질환의 정밀·맞춤 의료(예방, 예측, 진단, 치료의 4P medicine) 구현을 위한 유전체변이지도 기반 희귀 신경계질환의 진단 및 치료 원천 기술을 개발

○ 사업기간 : 2019.01.01. - 2024.12.31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 1,553백만원 (정부 1,553백만원)

○ 사업내용

- 희귀 신경계질환 통합 유전체변이지도 및 통합 DB 구축/고도화
- 희귀 신경계질환 정밀·맞춤 진단 원천기술 개발
- 희귀 신경계질환 정밀·맞춤 치료 원천기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국생명공학연구원연구운영비지원 (바이오의약 원천기술개발)	정부	279	233	512
	민간	-	-	-
	소계	279	233	512
합 계	**정부**	279	233	512
	민간	-	-	-
	합계	279	233	512

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 뚜렛 증후군에 대한 NGS 기반 유전자 진단 패널 국내 특허등록(뚜렛 증후군의 원인 유전자를 동정하는 방법, 2021.05.03., 10-2250063)

○ 유전성 강직성 하반신마비에 대한 NGS 기반 유전자 진단 패널 국내 특허등록(유전성 강직성 하반신마비 질환 원인 신규 변이체를 동정하는 방법 및 유전 강직성 하반신마비 진단용 칩, 2021.05.21., 10-2257221)

○ 한국인 유전성 강직성 하반신마비 환자의 유전적 다양성 분석 (Genomics, 2021, IF 5.376)

○ 유전성 강직성 하반신마비 관련 1종 신규 타겟 및 1종 치료 타겟 도출(Molecular Neurobiology, 2021, IF 5.59)

○ TREX1의 유전성 강직성 하반신마비의 치료 용도 국내 특허출원 (2021.04.21., 10-2021-0051703)

○ 전반적 발달장애(Global developmental delay) 조기 진단 바이오마커 SCG2 발굴(*Scientific Reports, 2021, IF 14.136)*

○ 지적장애를 가진 듀센 근위축증 환자에서 유래된 신경줄기세포의 유전자 발현 패턴의 변화 및 기능적 결함 검증(Experimental Neurobiology, 2021, IF 3.261)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	5	9	-	1	1	2	3	1	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
1	-	633.3	110	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
2	-	-	-	-	-	6	3	2	1	4(3)	17

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 희귀/난치 신경계질환 정밀·맞춤 치료 원천 기술 개발

○ (주요내용)

- 발달장애(지적 장애/사회성 장애 등) 타겟 도출
- 희귀/난치질환 마우스 모델 구축/표현형 분석
- 희귀/난치질환 유전자치료 소재 개발
- 미세플라스틱에 의한 신경계/대사 기능 장애 연구

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 기업에 기술이전을 통한 사업화 추진

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 주요사업 연차평가(2022년 11월)

한국생명공학연구원연구운영비지원
(바이오의약 원천기술개발-
Orphan disease 표적 첨단바이오의약 원천기술개발(파킨슨병 재생의학 치료제 개발))

담당부처/기관(부서)	한국생명공학연구원 (줄기세포융합연구센터)	전화번호	042-860-4478
담당자(직급)	김장환(센터장, 책임연구원)	이메일	janghwan.kim@kribb.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 파킨슨병 치료용 직접교차분화기반 재생의학적 치료제 개발

○ 사업기간 : 2021.01.01. - 2025.12.31.

○ 총사업비(정부, 민간) : 750백만원 (정부 750백만원)

○ 사업내용

- 파킨슨병 세포치료제 개발을 위한 유효성 평가
- 파킨슨병 세포치료제 개발을 위한 시험법 개발 및 평가

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국생명공학연구원연구운영비지원 (바이오의약 원천기술개발)	정부	150	150	300
	민간	-	-	-
	소계	150	150	300
합 계	**정부**	150	150	300
	민간	-	-	-
	합계	150	150	300

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 유전성 파킨슨병을 유도하는 LRRK2의 활성이 ciliogenesis와 무관함을 밝힘(Experimental Neurobiology, 2021, IF 3.261)

○ 파킨슨병 치료제 기술 국내특허 등록(직접 리프로그래밍을 통한 유도 도파민성 신경세포 전구체의 제조방법 국내특허 등록, 2021.08.04. 10-288424)

○ 세포치료제의 종양원성 평가방법 국내특허 등록(국내특허 등록 (세포치료제의 종양원성 평가방법. 2021.05.18. 10-2255903)

○ 자살유전자를 포함한 에피좀벡터를 이용한 직접교차분화를 통한 신경전구세포 제작방법 개발(Methods in Mol. Biol., 2021, Book chapter)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ ㈜리제너스 공동 창업, 2021.11.02

- 직접교차분화 기술을 플랫폼 기술로 하는 스타트업 창업
- 파킨슨병 세포치료제를 1, 2차 파이프라인으로 함

③ 국제 협력 실적

○ PSConf 발표 (2021.04.21., 중국)

- 직접교차분화 기반의 인간 유도 도파민성 신경전구세포 개발

○ 싱가폴 줄기세포 학회 발표 (2021.12.08. 싱가폴)

- 직접교차분화 기반의 인간 유도 도파민성 신경전구세포 개발

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	2	-	-	-	-	2	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
1	-	-	-	-	-	-	2

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
2	1	-	-	-	-	2	2	1	-	2(1)	7

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 포스터 발표

- KSBMB(1건), KSSCR(3건, 우수포스터상), KSMCB(1건)

○ 대외 활동

- 바이오규제개선 TF 3기 분과위원장, 국가줄기세포은행 심의위원회 위원, 국가생명윤리심의위원회 민간위원, 범부처재생의료기술개발사업단 이사, 첨단재생의료 심의위원회 전문위원(세포치료제 및 융복합제제)

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 직접교차분화기반 유도도파민성 신경전구세포 (hiDP)의 파킨슨병에 대한 유효성 시험

○ (주요내용) hiDP의 CMC를 위한 평가법 개발 및 확인

② 신규과제 추진 계획

○ 범부처재생의료기술개발 사업단 지원

③ 성과활용 계획

○ 파킨슨병 재생의학적 치료제의 기술이전

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ hiDP 기술이전 완료(2월)
○ hiDP의 in vivo 유효성 평가(10월)
○ hiDP의 CMC를 위한 평가법 개발(12월)

한국생명공학연구원연구운영비지원
(바이오 인프라 선진화-영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축)

담당부처/기관(부서)	한국생명공학연구원 (국가영장류센터)	전화번호	043-240-6327
담당자(직급)	허재원(센터장, 책임연구원)	이메일	huhjw@kribb.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 영장류 퇴행성 뇌질환 모델과 환자 정보의 비교의학적 분석 데이터를 기반으로 퇴행성 뇌질환 정보 활용 플랫폼 및 실효적인 뇌질환 치료제의 유효성 평가 플랫폼을 구축

○ 사업기간 : 2018.01.01. ~ 2026.12.31.

○ 총사업비(정부) : 15,777백만원

○ 사업내용

- 파킨슨병 세포치료제 개발을 위한 유효성 평가
- 파킨슨병 세포치료제 개발을 위한 시험법 개발 및 평가

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국생명공학연구원연구운영비지원 (바이오 인프라 선진화)	정부	1,630	1,690	3,320
	민간	-	-	-
	소계	1,630	1,690	3,320
합 계	**정부**	1,630	1,690	3,320
	민간	-	-	-
	합계	1,630	1,690	3,320

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 신속하고 균질한 뇌유사체 제작법 개발 및 파킨슨 질환 모델 제작 (Front. Cell Dev. Biol., '20)

○ 혈관화 뇌유사체를 위한 뇌유사체 속 혈관재생법 개발 (Biochem Biophys Res Commun, '20)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	-	-	-	-	1	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	8	20	10	5	6	2	51

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 비교의학적 분석 데이터 기반 자가 세포치료제 및 맞춤형 유전자 치료제 개발 플랫폼 구축

○ (주요내용)

- 퇴행성 뇌질환 환자 유래 임상 샘플 확보
- 영장류 퇴행성 뇌질환 모델 개발 및 검증
- 환자 및 영장류 퇴행성 뇌질환 모델유래 유전체 데이터 비교 분석
- 영장류 자가 체세포 유래 in vivo 세포 치료제 개발
- 영장류 및 환자 맞춤형 유전자 치료제 개발 및 효능 평가
- 환자 대체용 퇴행성 뇌질환모델 고도화를 위한 뇌 유사체 노화기술 개발

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 중간 평가 실시 (2021년 9월)

○ 최종 발표 평가 실시 (2021년 11월)

한국생명공학연구원연구운영비지원
(바이오 융합·소재 개발-영장류 뇌 신경회로 조절을 위한 무선 광유전학 기술 개발 및 섭식행동 제어 검증)

담당부처/기관(부서)	한국생명공학연구원 (국가영장류센터)	전화번호	043-240-6316
담당자(직급)	이영전(선임연구원)	이메일	neurosci@kribb.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표

- 원숭이 광유전학(optogenetics) 연구 기반 선도적 구축
- 특정 뇌영역내 특정 신경세포 광자극 및 전기신호 측정이 가능한 무선 시스템 개발
- 광조절에 의한 신경활성 변화를 유도하여 섭식행동의 즉각적인 원격제어 검증

○ 사업기간 : 2019.04. ~ 2021.12.

○ 총사업비(정부) : 474백만원 (정부 474백만원)

○ 사업내용

- 뇌 특정영역의 광자극 및 전기신호 모니터링을 위한 무선 시스템 개발
- 특정 신경세포의 선택적 자극이 가능한 광유전학 기술 개발
- 섭식행동의 즉각적인 원격제어를 통한 영장류 행동 조절 가능성 검증

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국생명공학연구원연구운영비지원 (영장류 뇌 신경회로 조절을 위한 무선 광유전학 기술 개발 및 섭식행동 제어 검증)	정부	181	-	181
	민간	-	-	-
	소계	181	-	181
합 계	**정부**	181	-	181
	민간	-	-	-
	합계	181	-	181

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 특정 뇌 영역으로 자극하고 센싱할 수 있는 소자로서, 형상에 맞추어 제작할 수 있으며, 대량 생산할 수 있는 기술(*Science Advances*, 2021, IF 14.136)

○ 영장류 손의 우세성과 기민성 평가 시스템 기술 특허출원(’ 21.2)

- 먹이를 먹는 시간과 개수 등의 데이터를 무선으로 자동 수집하고 저장할 수 있는 장치와 앱 특허출원

○ 영장류 모델에서 생체신호 측정을 위하여 마취/보정/체온을 유지할 수 있는 정위장치 활용기술 기술이전 추진

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	-	6	-	-	1	1	-	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
				해외연구자 유치	국내연구자 파견		
-	1	1건 (33)	33	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	3	-	6	1	1	11

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 신규과제로 후속 연구 수행

- 표적세포 특이적 섭식행동 수행중 광자극 이후 제어 최적화

② 신규과제 추진 계획

○ 국가과학기술연구회 2021년도 선행융합연구사업에 선정되어 후속 연계 사업 수주

※ 과제명: 선택적 뇌 신경회로 조절을 통해 난치성 뇌질환 치료에 활용할 수 있는 영장류 광유전학/화학유전학 플랫폼 개발 선행연구

- 1년간 2억원 규모로 KRIBB, KIST, 서울대, ㈜엔사이드 공동연구

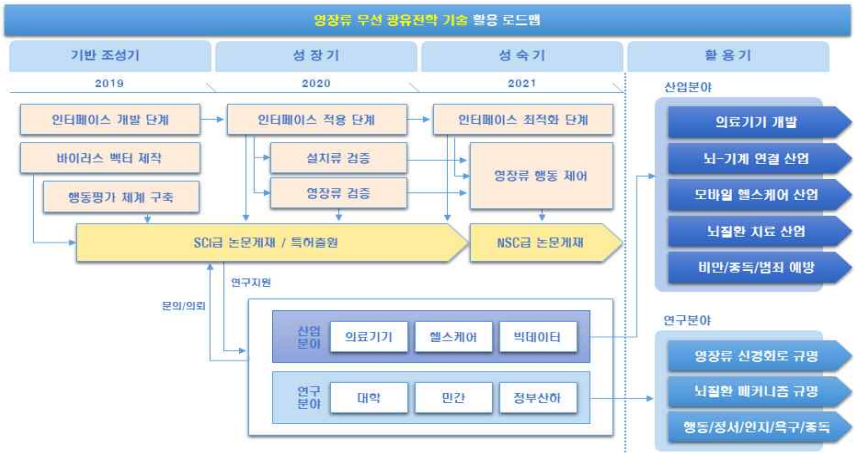
③ 성과활용 계획

○ 영장류에 안정적으로 적용할 수 있는 무선 광유전학 기술을 확립

○ 미규명 영장류 뇌 신경회로의 기능 규명

○ 뇌 신경회로의 조절을 통한 행동/정서/인지 제어 기술로 발전 가능

○ 산/학/연/병 협력 네트워크 구축 및 협력을 통해 기관의 R&R 달성



5. 2022년도 추진일정

○ 국가과학기술이사회 선행융합연구사업 연차평가(2022년 11월)

연구개발 세부목표	추진 일정(착수일로부터 경과개월)												주요성과
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
optrode 개발													시작품
표적세포 타깃지점 도출													MRI좌표
행동평가 체계구축													행동지표
광유전체 바이러스 확보													바이러스
바이러스 발현 분석													논문
전기신호 수집													논문
광자극 행동제어													논문

한국표준과학연구원 연구운영비지원 사업
(양자기반 핵심 측정기술 개발-양자자기 측정시스템 및 응용기술개발)

담당부처/기관(부서)	한국표준과학연구원(연구전략실)	전화번호	042-868-5068
담당자(직급)	정일룡(담당)	이메일	illyong.jung@kriss.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 : 극한 감도를 갖는 초전도 양자자기소자, 측정시스템 및 활용기술 개발

○ 사업기간 : 2016.1. ~ 2021.12.

※ 차세대 생체자기공명 측정기술 개발(’16~’18), 첨단연구장비 핵심기술개발[극저자장 측정기반 기술 개발](’19), 첨단측정장비 핵심기술개발[극저자장 측정기반 기술 개발](’20), 양자자기 측정시스템 및 응용기술 개발 (’21)

○ 총사업비(정부) : 430백만원

○ 사업내용

- 고감도 초전도 양자자기소자 기반 심자도 및 뇌자도 측정시스템 개발
- 헬륨 완전 재응축 심자도 측정시스템 개발 및 기술이전
- 듀얼 헬멧 완전 재응축 뇌자도 시스템 개발
- 뇌자도 신호 측정 및 분석기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
기관고유사업 (양자 기반 핵심 측정기술 개발(양자자기 측정시스템 및 응용기술 개발)	정부	430	-	430
	민간	-	-	-
	소계	430	-	430
합 계	**정부**	430	-	430
	민간	-	-	-
	합계	430	-	430

* 기존 수행하던 극저자장 측정기반 기술개발 과제의 주요사업 통폐합에 따라 ’21년 연구는 양자자기 측정시스템 및 응용기술 개발에서 일부 수행함

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 학술논문 실적

SCIE, 비SCIE 구분	학술지명	IF	논문 제목	저자			게재 년월
				1저자	교신저자	공동저자	
SCIE	IEEE Transactions on Applied Superconductivity	1.704	Reduction of Magnetic Noises in Cryocooler Operated Multichannel SQUID System	유권규	이용호	권혁찬, 김진목, 이상길, 김보경	2021. 02.03
SCIE	Sensors	3.576	Bridge Resistance Compensation for Noise Reduction in a Self-Balanced PHMR Sensor	이재훈	임병화, 김철기	전창엽, 전태형, Proloy Taran Das, 이용호	2021. 05.21
SCIE	Quantum Science and Technology	4.041	A method for controlling the magnetic field near a superconducting boundary in the ARIADNE axion experiment	H. Fosbinder -Elkins	A. A. Geraci	Y. Kim, J. Dargert, M. Harkness, E. Levenson-Falk, S. Mumford, A. Fang, A. Kapitulnik, A. Matlashov, D. Kim, Y. Shin, Y. K. Semertzidis, 이용호, N. Aggarwal, C. Lohmeyer, A. Reid, J. Shortino, I. Lee, J.C. Long, C.-Y. Liu, W. Snow	2021. 03.24

○ 특허출원 실적

No.	산업재산권명	출원일자	출원번호	출원국가	출원자
1	다모드 자세변환 이중 헬멧 뇌자도 장치	2020-06-11	10-2020-0070 698	대한민국	유권규, 이용호, 권혁찬, 김진목, 이상길, 김민영, 김보경, 김기웅
2	이중 헬멧 뇌자도 장치	2020-06-01	10-2020-0066 113	대한민국	유권규, 이용호, 권혁찬, 김진목, 이상길, 김민영, 김보경, 김기웅
3	다이아몬드 질소-빈자리 센서를 이용한 자기장 및 온도 측정 장치 및 방법	2020-07-30	10-2020-0095 508	대한민국	심정현, 오상원, 김기웅, 이광걸
4	심자도 측정장치	2020-12-07	10-2020-0169 438	대한민국	유권규, 이용호, 권혁찬, 김진목, 이상길, 김보경

○ 특허등록 실적

No.	산업재산권명	등록일자	등록번호	등록국가	등록자	SMART 지수 (총점등급)
1	유냉식 전자석	2020/01/10	10-2066860	한국	황성민	
2	CRYOCOOLED SQUID MEASUREMENT APPARATUS	2020-04-07	US 10,613,160 B2	미국	유권규, 이용호, 권혁찬, 김진목, 이상길, 김기웅	
3	SQUID SENSOR MODULE AND MAGNETOENCEPHALOGRAPHY MEASURING APPARATUS	2020-03-10	US 10,585,151	미국	유권규, 이용호, 권혁찬, 김진목, 이상길, 김기웅	

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

No.	이전기술명	기술이전업체	기술료 수입		
			경상기술료	선급실시료	합계
1	심자도 시스템 기술	(주)AMCG	0	22억원	22억원

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	-	3	-	-	2	1	1	3	2

② 연구성과 활용 및 국제 협력

산업체 지원		기술료(백만원)		국제협력			
				인력교류(명)		국제학술 회의 개최건수	국제학회 기조발표 건수
기술지도 (건수)	기술이전 (건수)	협약 (금액)	당해년도 수입금액	해외연구자 유치	국내연구자 파견		
5	1	1건 (2,200)	600	-	-	-	-

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5(2)	5

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 해당사항 없음

한국한의학연구원 연구운영비지원사업 (한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발) (치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발) (정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구)

담당부처/기관(부서)	한국한의학연구원 (한의기술응용센터, 디지털임상연구부, 한의과학연구부)	전화번호	053-940-3838 042-868-9558 042-869-2796
담당자(직급)	고영훈(책임급) / 김재욱(책임급) / 김형준(책임급)	이메일	gotra827@kiom.re.kr jaeukkim@kiom.re.kr heyjoon73@kiom.re.kr

1. 사업개요

○ 사업목표

- 뇌신경계질환 한약소재 발굴 및 기전 규명
- 치매 조기예측 한·양방 융합기술 개발
- 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 치료기전 규명

○ 사업기간

- 뇌신경계질환 한약소재 발굴 및 기전 규명 : 2018. 1. ~ 2023. 12.
- 치매 조기예측 한·양방 융합기술 개발 : 2018. 1. ~ 2023. 12.
- 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구 : 2022. 1. ~ 2027. 12.

○ 총사업비(정부, 민간) : 23,010백만원

- ’22년도 연구비 : 3,858백만 원(정부)

○ 사업내용

- 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발
  * 경도인지장애에 대한 한의치료 기술 개발
  * 환자맞춤형(APOE4 변이) 알츠하이머 예방 및 치료 한약(제제) 소재 개발
  * 스트레스 유발 인지기능 장애에 대한 한의치료 기술 개발

- 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발
  * 치매 조기예측 한·양방 융합기술 개발
  * 치매 고위험군 변증 기술 개발
  * DB구축 및 유효성 검증
- 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구
  * 정신신경질환 및 관련질환의 안면망진/액체생검 진단 지표 발굴
  * 한약, 침, 약침, 감정자유기법 등 한의치료의 뇌과학적 기전 연구
  * 비임상-임상 연계 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국한의학연구원 연구운영비지원				
한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발	정부	324	384	708
	민간	-	-	-
	소계	324	384	708
치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발	정부	1,474	1,474	2,948
	민간	-	-	-
	소계	1,474	1,474	2,948
정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구	정부	-	2,000	2,000
	민간	-	-	-
	소계	-	2,000	2,000
합 계	**정부**	1,798	3,858	5,656
	민간	-	-	-
	합계	1,798	3,858	5,656

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발

- Antioxidants, 2021, IF=6.312, 상위 7.2%, 치매 유발인자인 HSV-1 증식 억제 한의소재 발굴 및 기전 규명
- Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2021, IF=6.543, 반하사심탕의 인지기능 개선 효과 및 기전 규명

- 국내 특허 출원 1건 (반하, 대추, 감초, 인삼, 건강, 황금 및 황련 혼합 추출물을 유효성분으로 포함하는, 알츠하이머 치료용 조성물, 2021. 09. 30, 10-2021-0130429)

○ 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발

- Frontiers in Aging Neuroscience, 2021, IF 5.75, 상위 17%, Predicting Dementia with Prefrontal Electroencephalography and Event-Related Potential

※ 세계 최초 전전두엽 뇌파지표만으로 치매 예측 모델 개발

- Neuropsychology Review, 2021, IF 7.43, 상위 3%, Saccadic Eye Movement in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis

※ 안구움직임 추적기술 활용 경도인지장애 선별 가능성 제시

- 생체임피던스 기반 치매 고위험군인 뇌졸중 및 당뇨병 모니터링 특허등록 2건 외 생체신호 기반 뇌·신체 노화 추정 방법 특허출원 4건

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	2	10	-	1	2	3	4	-	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	1	1	1	4	7	13	16	18(5)	59

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발

- (중점방향) 경도인지장애/알츠하이머 예방·치료 한의소재의 과학적 효능 검증 및 기전 규명
- (주요내용)
  * 반하사심탕의 경도인지장애 2상 임상시험 수행
  * APOE4 인간유도만능줄기세포 유래 뇌세포군 및 오가노이드를 이용한 환자맞춤형 알츠하이머 예방·치료 한약(제제) 개발
  * 만성스트레스에 의한 인지기능 저하 기전 연구 및 인지기능 향상 소재 개발

○ 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발

- (중점방향) 생체신호에 기반한 치매 및 퇴행성 인지기능 저하 예측모델 개발을 위한 원천기술 확보
- (주요내용)
  * 멀티모달 비침습 생체신호에 기반한 뇌기능·신체기능 노화 평가 지표 추가 발굴 및 지역 커뮤니티 연구 DB를 활용한 치매 조기예측 모델 개발
  * 사상체질, 한의변증에 따른 치매 위험도 경향성 파악, 한의 바이오마커 기술 개발
  * 지역 커뮤니티 노령자 추적관찰을 통한 DB 확보

② 신규과제 추진 계획

○ 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구

- (중점방향) 정신신경질환 및 관련질환 임상연구 프로토콜 개발 및 수행
- (주요내용)
  * 정신신경질환 및 관련질환의 안면망진/액체생검 진단 지표 발굴
  * 한약, 침, 약침, 감정자유기법 등 한의치료 임상연구 프로토콜 개발
  * 외상후스트레스장애, 파킨슨병, 통증 등 질환의 동물모델 구축

③ 성과활용 계획

○ 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발

- 반하사심탕의 특허 및 IND 승인에 대한 기술이전 예정

○ 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발

- 치매선별검사지의 단점(교육수준 의존성, 학습효과로 인해 재검 어려움)을 극복할 수 있는 전전두엽 2채널 휴지기 뇌파 기술
  * 기술이전을 통한 관련 분야 산업 활성화
  * 1차 의료기관 및 치매안심센터에서 5분 간단한 뇌파 검사로 치매선별 활용
  * MMSE를 대체하거나 보완할 수 있는 치매 선별검사장비로 활용될 것으로 기대됨

○ 정신신경질환 및 관련질환에 대한 한의치료의 뇌과학적 기전 연구

- 정신신경질환 및 관련질환 진단 관련 특허출원 예정

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 2022 1. : 당해연도 연구협약 체결

○ 2022. 12. : 당해연도 연구결과 및 차년도 연구계획 평가

한국전자통신연구원 연구운영비지원사업
(ICT 창의기술 개발)

담당부처/기관(부서)	과기부(연구기관지원팀)	전화번호	044-202-4769
담당자(직급)	곽성안(사무관)	이메일	78ksa@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 :

- 뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술 연구개발
- 뇌-뉴로모픽 양방향 인터페이스 플랫폼 기술 개발 및 이를 기반으로 하는 SNN-NPU 프로토타입 칩 기술 개발

○ 사업기간 : 2020년 1월 ~ 2023년 12월

○ 총사업비(정부) : 8,481 백만원

○ 사업내용

- SNN 기반 NPU 프로토타입 칩 기술 개발
- 뇌-뉴로모픽 양방향 인터페이스 플랫폼 기술 개발
- 실시간 감각 신경 디코딩 및 시각화 시스템 기술 개발
- CMOS 공정 호환 뉴로모픽 시냅스 어레이 칩 기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국전자통신연구원 운영지원비 사업 (ICT 창의기술 개발-뉴로모픽 디코더-인코더 원천기술)	정부	3,776	3,730	7,506
	민간	-	-	-
	소계	3,776	3,730	7,506
한국전자통신연구원 운영지원비 사업 (ICT 창의기술 개발-실시간 뉴런-컴퓨터 양방향 통신 및 생체모방 시냅스 기술)	정부	491	484	975
	민간	-	-	-
	소계	491	484	975
합 계	**정부**	4,267	4,214	8,481
	민간	-	-	-
	합계	4,267	4,214	8,481

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Advanced Electronics Materials (2021, IF 7.295, 상위 16.6%)

- 본 논문은 계면 deep trap을 활용한 산화물 반도체 기반 시냅스 소자의 우수한 선형성 학습 곡선 확보 결과 기술

○ ACS Applied Materials Interfaces (2021, IF 9.229, 상위 13.063%)

- 본 논문은 유·무기 하이브리드 박막을 이용한 광 자극용 OLED 소자의 캡슐화 결과 기술

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

○ 해외위탁연구과제명: 설치류 및 원숭이에서 신경가소성 유도 및 운동 신경 변환을 위한 신경인터페이스 연구, 기간: 2021.03.01. ~2021.11.30, 협력기관: University of Washington, 예산: 55백만원, 영장류 운동대뇌피질 스파이크 신호와 운동에 대한 모델링 적용 가능성 검증

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
1	4	8	-	-	1	8	4	3	2

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
-	-	-	-	-	-	2	1	5	10	38(2)	56

3) 그외 주요 추진성과 (2021년도 발표)

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 다중모드 고정소수점 뉴런·시냅스 모델 기반 SNN 기반 뉴로모픽 프로세서 기술 개발

○ 뇌-뉴로모픽 양방향 인터페이스 플랫폼 구축

○ 복합 촉각 자극-말초-뇌 신경 반응 신호 DB 구축

○ CMOS 호환 3-단자 뉴로모픽 시냅스 성능 향상 및 어레이 개발

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

○ 해당사항 없음

5. 2022년도 추진일정

○ 상반기

- 생물학적 뉴런·시냅스 모델을 지원하는 SNN-NPU 시뮬레이터 고도화
- 생물학적 기능 탑재 아날로그 단위 뉴런·시냅스 회로를 연결한 통합 회로 설계
- 단일 스파이크 수준의 감지 해상도를 가지는 OLED 수동 복합 전극 어레이 개발
- 신경 신호 감지 해상도 향상된 in vitro 능동 복합 전극 어레이 개발
- 3-단자 멤리스터 시냅스 성능(기록 상태 수, 선형성, 반복 및 안정성 등) 향상

○ 하반기

- 고정소수점 모델 기반 SNN-NPU FPGA 프로타입 아키텍처 개발 및 하드웨어 설계
- in vitro 및 in vivo 겸용 64xN 채널 양방향 인터페이스 SoC 시스템 설계
- 다채널 촉각 자극-신경 반응 신호 DB 구축
- BSIM3 모델 참조 3-단자 시냅스 소자 모델링

출연연구기관지원사업
(한국원자력의학원연구운영비지원-뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발)

담당부처/기관(부서)	과기부(원자력연구개발과)	전화번호	044-202-4656
담당자(직급)	강명석(사무관)	이메일	kang21001@korea.kr

1. 사업개요

○ 사업목표 :

- 인구 고령화 시대에 사회적 문제가 되는 노인성 뇌 질환(치매, 우울증)에 선제적으로 대응하기 위하여 국가적 방사선의학 기반 첨단 기술을 집중 육성하여 뇌 질환 극복의 혁신적 계기 마련

○ 사업기간 : 2018.1~2022.12

○ 총사업비(정부, 민간) : 8,000백만원

○ 사업내용

- 노인성 뇌 질환 특이적 바이오마커를 발굴하고, 이에 대한 차세대 방사성의약품 및 영상 진단법을 개발/표준화 연구
- 방사성 의학 기반 뇌 질환 조기진단 및 치료제 평가 시스템 구축

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

세부사업명(내역사업명)	사업비 구분	2021년	2022년	합 계
한국원자력의학원연구운영비지원(뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발)	정부	1,444	1,444	2,888
	민간	-	-	-
	소계	1,444	1,444	2,888
합 계	**정부**	1,444	1,444	2,888
	민간	-	-	-
	합계	1,444	1,444	2,888

3. 2021년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 발달기 복합외상 스트레스가 뇌 신호전달체계의 기능적 변화를 유발하는지를 규명

- Int J Mol Sci, ‘21.9

○ 방사성동위원소를 이용한 미세플라스틱의 체내 동태 연구

- Journal of Nuclear Medicine, ’21.10

○ 방사성의약품을 이용한 수막종 진단법 평가법 개발

- Clin Nucl Med, ’21.08

○ 치매환자에서 치매 진단용 방사성의약품을 이용한 평가법 개발

- Clin Nucl Med, ’21.07

○ 미세플라스틱 노출에 의해 유도되는 암 진단용 바이오마커 조성물 및 이의 용도

- 대한민국 출원(10-2021-0055466, 10-2021-0055468), ’21.07

○ 미세플라스틱 노출에 의해 유도되는 뇌질환 예후 예측용 바이오마커 조성물 및 이를 이용한 예후 예측방법

- PCT 출원 (PCT/KR2021/008493, PCT/KR2021/013992), ’21.10

○ 미세플라스틱 노출에 의해 유도되는 암 악성화 예후 예측용 바이오마커 조성물

- 국제 출원(미국 17-214.966, EU 21 165 421.5), ’21.08

○ 가돌리늄 화합물 및 이를 포함하는 전립선암의 진단 및 치료용 약학적 조성물

- 대한민국 출원(- 10-2021-0133543), ’21.6

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 타우 및 아밀로이드 PET을 이용 치매 다기관 임상시험 승인 및 임상시험 개시

- 임상시험 제목: 정상인과 인지기능저하를 보이는 뇌질환 환자에서 ^{18}F-AV-1451 PET 영상변화연구
- 본 연구는 한국원자력의학원이 주관기관으로 삼성의료원, 가톨릭대학교 여의도성모병원, 가톨릭대학교 성빈센트병원이 공동연구기관으로 참여하는 다기관 임상시험으로 380명(피험자: 정상군 70명, 알츠하이머성 경도인지장애 90명, 혈관성 경도인지장애 100명, 알츠하이머성 치매 30명, 혈관성 치매 40명, 아밀로이드 혈관병증 환자 50명)의 피험자들을 대상으로 4.5년에 걸쳐 타우 병소를 추적 관찰하는 것에 그 목적이 있음

③ 국제 협력 실적

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

논 문 등						특허			
IF 10 이상 학술지 논문수	IF 5 이상 학술지 논문수	SCI급 학술지 게재 논문수	상위 1% 학술지 게재논문수	상위 5% 학술지 게재논문수	상위10% 학술지 게재논문수	국내		국외	
						출원	등록	출원	등록
-	5	4	-	-	3	4	1	6	-

② 연구성과 활용 및 국제 협력

○ 해당사항 없음

③ 인력양성 등

인력양성(명)		연수지원(명)			연구과제 참여 인력(명)						
박사 배출	석사 배출	3개월 이내	6개월 이내	6개월 이상	학부생	석박사 과정	포닥	원급	선임급	PI급 (여성)*	계
1	-	-	-	-	-	4(2)	2(1)	3	18(3)	5(2)	32

3) 그외 주요 추진성과

○ 해당사항 없음

4. 2022년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 치매 및 신경질환 후보물질 합성 및 표지법 최적화

○ 비임상 기반 방사성의약품을 이용한 치료 평가법 개발

○ 타우표적 진단용 방사성의약품 비임상 약리 및 안전성 평가

○ 뇌질환 진단용 연구자 임상연구 기반 구축

○ (주요내용)

- 치매 (타우 및 베타아밀로이드), 우울증 등 뇌질환 특이 신규 방사성의약품 개발
- 타우표적 진단용 방사성의약품 후보물질 약리 및 안전성 평가
- 뇌질환 (우울증 및 신경 염증) 진단용 신규 프로브 합성 및 최적화
- 영상을 이용한 뇌질환 치료에 대한 신경계 변화 평가
- 타우 기반 치매 진단용 방사성의약품 이용 다기관 임상 시험 수행
- 베타아밀로이드 표적 방사성의약품을 이용한 경도인지 장애 임상시험 수행
- 뇌종양 진단용 방사성의약품을 이용한 뇌종양 진단 임상시험 수행

② 신규과제 추진 계획

○ 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

○ 뇌질환 조기 유효성 평가

- 뇌질환 방사성의약품 및 뇌질환 동물 모델을 이용하여 우울증, 파킨슨병, 경도인지장애, 치매 등의 뇌질환에 대한 병태 생리 규명
- 노인 퇴행성 뇌질환 치료제 개발 연구진과 공동연구를 통하여 치료제에 대한 조기 유효성 평가 및 경도인지장애 환자에서의 적용

증 확대

○ 임상연구를 통한 국내환자에서의 임상적용 가능성 제시

- 국내 미보급된 F-18 AV-1451 방사성의약품을 Eli Lilly사로부터 물질교환 동의서(MTA)표지 조건 확립하여 국내 환자 적용을 통한 치매 및 경도인지장애 평가에 활용하고자 국내 다기관임상시험에 방사성의약품을 지원

- 국산 신약 ^{18}F-FC-119S PET를 이용한 인지장애 환자 진단 가능성 제시 및 적용증 확대

④ 기타 추진내용

○ (인력양성)

- 박사후 연수과정 : 2명 (여성 1명)

- 박사과정 학생 : 4명 (여성 2명)

○ (기반구축)

- 뇌질환 진단용 방사성의약품의 방사성의약품GMP 생산 하에서의 임상시험 지원을 위한 뇌질환 전문 방사약국 운영

5. 2022년도 추진일정

○ 2022년도 월별 추진도

- 뇌질환 (치매, 우울증 및 신경 염증) 및 암 진단용 신규 프로브 합성
- 비임상 기반 방사성의약품을 이용한 치료 평가법 개발
- 타우표적 진단용 방사성의약품 후보물질 비임상 약리 및 안전성 평가
- 뇌질환 진단용 방사성의약품 임상시험 지원 (3건)

(단위 : 천원)

세부 사업내용	월 단 위 추 진 일 정												사업비
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
뇌질환 (우울증 및 신경 염증) 및 암 진단용 신규 프로브 합성	→	→	→	→	→	→	→	→					250,000
타우표적 진단용 방사성의약품 후보물질 안전성 평가		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	150,000
타우표적 진단용 방사성의약품 비임상 약리평가			→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	150,000
비임상 기반 방사성의약품을 이용한 치료 평가법 개발	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	300,000
뇌질환 진단용 방사성의약품 임상시험 지원(3건)	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	700,000