

RFP번호	2024-전략형-5	공모유형	분야공모형
사업명	STEAM연구사업 - 미래유망융합기술파이오니어사업(전략형)		
RFP명	뇌의 인지 기능 향상을 위한 생체적합물질 연구 개발		
PM분야	정보·융합기술단	보안과제 여부	일반
1. 추진배경			
○ 배경 및 문제정의		<ul style="list-style-type: none"> - 그래핀 및 그 파생물은 큰 비표면적, 우수한 탄성 및 연성, 뛰어난 기계적 강도와 같은 우수한 특성을 가지고 있으나, 생물학적 시스템에서의 생체 적합성과 잠재적 독성에 대한 우려가 높아 생물학적 조직, 특히 뇌 등 민감한 신체 조직과 그래핀 복합재가 안전하게 호환되도록 하는 것이 해결하기 어려운 도전 영역임 - 특히, 부작용을 일으키지 않고 뇌 조직에 부착하고 상호 작용하며 이러한 물질을 안정적으로 통합하는 그래핀 기반 생체 재료와 생물학적 시스템 통합은 고위험의 도전적 영역임 - 신경과학에 테라헤르츠 전자기파를 적용하는 방법은 대부분 미개척 분야로 기초 연구 및 향후 응용 분야에 큰 가능성을 제공하며, 특히 테라헤르츠 전자기파가 신경 회로와 어떻게 상호 작용하는지, 그리고 테라헤르츠 전자기파가 뇌 기능을 향상시키는데 어떻게 사용될 수 있는지 그 해답을 찾는 것이 중요함 	
○ 필요성		<ul style="list-style-type: none"> - 그래핀 복합재와 테라헤르츠 전자기파 기반 기술 통합은 생물학적 신호 제어, 신경 회복 및 뇌 기능 개선을 위한 혁신적인 솔루션 개발로서 중요한 가치를 가지며, 신뢰할 수 있는 품질과 성능을 갖춘 그래핀을 생산하기 위한 확장 가능한 접근 방식을 개발하고 테라헤르츠 전자기파 기반 기술에 대한 이해와 응용을 발전시킬 필요가 있음 - 뇌 장기유사체 칩(Brain Organoid-on-a-Chip, BOoC) 또는 다양한 기술 적용한 플랫폼으로 인간 두뇌의 구조와 기능을 밀접하게 모방하는 현실적인 미세 환경 제공을 통해 생체 재료가 뇌 조직과 상호 작용하는 방식을 보다 정확하게 테스트하고 분석할 수 있음 - 제안된 플랫폼을 사용하면 온도, pH, 영양분 공급과 같은 요소를 포함하여 테스트 환경을 정밀하게 제어할 수 있는데, 이를 통해 그래핀 복합재와 테라헤르츠 전자기파가 뇌 기능에 미치는 영향에 대한 정밀한 연구를 수행할 수 있고, 제안한 플랫폼을 사용하여 연구자들은 생체 재료가 뇌 기능에 미치는 영향 관찰이 가능함 	

- 제안된 플랫폼으로부터 다양한 그래핀 복합재와 테라헤르츠 전자기파 구성의 고처리량 스크리닝이 가능해지면 뇌 기능 개선을 위한 가장 유망한 재료와 디자인을 식별하는 과정을 가속화할 수 있음

2. 연구목표

- 본 과제는 학제간 융합연구를 통하여 미개척 분야에 대한 원천기술 개발을 목표로 함
- 테라헤르츠 전자기파의 특성을 지닌 그래핀 복합체 기반의 생체재료 개발로 효율적이며 안전한 뇌 기능 향상 방법을 개발하는 것이 핵심 방향이며, 그래핀 복합재의 고유한 특성과 테라헤르츠 전자기파의 잠재력을 활용하여 신경 활동을 조작하고, 생체재료를 통해 뇌의 신경 회로와 상호 작용하여 잠재적으로 인지 능력, 기억 및 기타 뇌 기능을 향상 시키는 등 파급효과를 고려하여 설계
- 개발기술 검증용 플랫폼 기술을 제안하여 구축하고 이를 이용하여 인간의 뇌 생리학과 병리학을 융합한 차세대 인간 뇌 모델로서 신경과학의 전임상 적용을 위한 새로운 길을 개척하고, 뇌 기능 모델링을 통해 여러 신경 세포 유형의 미세 환경을 뇌 인지 및 기타 신경학적 상태와 관련된 비임상 테스트 원천기술 확보 방안 제안
- 그래핀 복합 생체재료와 제안하는 플랫폼과 직접 인터페이스 할 수 있는 장치 제작하고 뇌기능에 미치는 영향에 대한 데이터 확보와 생체재료의 반복적인 테스트 및 최적화가 가능하게 하여, 뇌 기능을 향상시키기 위한 원천기술 확보

3. 성과목표

- (연구내용) 제안자가 연구 배경과 기획 주안점을 참고하여 세계 최고 기술 도달을 위하여 자율적으로 작성하며 융합된 분야를 명확히 제시해야 함
- 연구목표 달성을 위한 연구개발과제의 최종성과물(확보 예상 핵심기술)의 성과지표를 측정 조건·환경과 함께 제안하고 성과지표의 설정 근거 제시
 - 단계별 연구 목표는 연구자가 달성 가능한 목표로 자율적으로 제시
 - 성과지표를 연구 제안자가 자유롭게 설정하고 항목별 설정 근거를 구체적으로 작성하고 측정 환경 등 기술
 - 연구자가 제안한 개발 기술에 대한 최종 목표의 도전성 및 타당성 기술
- 세계 최고 수준의 도전적 양적·질적 목표를 자율적으로 설정하되, 양적 목표보다는 도전적인 질적 목표와 파급효과를 중심으로 연구 목표를 설계

4. 특기사항

- (융합연구) 융합 기술 분야의 연계성이 과제 연구목표 및 내용에 명확하게 적시할 것
- (활용 및 선도 가능성) 연구 성과물의 미래 활용 가능성과 기존 기술과의 차별성(신기술 개발, 기술혁신, 기술경쟁력 등)을 제시
 - 기존 기술 및 기존 과제와의 차별성을 구체적으로 제시할 것
 - 제안한 원천기술이 5~10년 이후 미래에 어떻게 활용될 수 있는지 BM(Business Model) 가능성에 대한 입증 필요
- 실제 제출하는 과제명은 연구자의 아이디어가 포함될 수 있는 제목으로 연구계획서를 제출
- 1단계 연구 결과를 평가하여 2단계 계속지원 여부를 결정함
 - 단계 평가 시 과제책임자는 1단계 사업성과를 바탕으로 과제의 조정(기존 세부과제의 중단 또는 신규 세부과제(우수연구자)의 추가 등)을 제안 가능
 - 평가위원회는 이를 고려하여 2단계 계속지원 여부 결정
- 2단계부터 민간기업 참여 필수 : 민간기업은 공동연구개발기관으로 참여하거나 민간기업 소속 연구자가 주관연구개발과제 참여연구원으로 참여 가능(바이오 분야 기술 개발의 경우 병원도 민간기업 참여로 인정)
 - ※ 1단계부터 민간기업 참여 가능
- 본 사업은 ‘연구과제 수 상한제(3책 5공)’에 적용됨
- 지원예산은 당해 연도 예산상황에 따라 변동될 수 있음
- (연구성과) 해당 과제로 인한 성과(특허, 논문 등)는 사사 표기를 과제 2건 이하로 제한함(기여율 50% 내외만 인정)

5. 연구기간 및 규모

- 총 사업기간 및 연구비 : '24.07. ~ '28.12. (총 5년, 54개월) / 45억 원 내외
- 연차별 예산(안)

구분	1단계 (원천기술개발 및 실증)		2단계 (고도화)		
	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
예산(억)	3	6	12	12	12

- 과제형식 : 주관연구개발과제
- 선정과제 수 : 1단계에서 2개 과제 선정 → 1단계 평가 후 1개 과제만 2단계 진입