

RFP번호	2024-전략형-6	공모유형	분야공모형
사업명	STEAM연구사업 - 미래유망융합기술파이오니어사업(전략형)		
RFP명	융복합 기반 미세중력모사 장치 개발 및 실험		
PM분야	정보·융합기술단	보안과제 여부	일반
1. 추진배경			
<div>○ 배경 및 문제정의</div> <div><div>- 뉴스페이스 시대의 시작과 함께 유인 우주 탐사 및 서비스가 크게 재조명되면서 해외에서는 우주 의생명과학 연구가 크게 주목을 받고 있음</div><div>- 국제우주정거장에 실험 모듈이 있는 미국, 유럽, 러시아, 일본의 경우 우주에서 직접 실험할 환경이 갖춰져 있어, 이를 기반으로 초파리를 모델 동물로 사용하여 연구 중이나 우리나라의 경우 우주 의생명과학기술 분야는 여전히 미개척 도전적 연구분야임. 이 치매 모델 초파리에 미세중력 환경을 적용시켰을 때 치매 유사 비정상적 신경행동 양상이 현저하게 회복되는 등 기초연구 결과 등이 도출되고 있으며, 지구 환경 내 인류나 생명체의 신체 기능 및 질병 진행이 우주 환경과 확연히 다르며 우주궤도환경을 활용한 난치병 질환(암, 치매, 면역질환 등)의 대체 치료방안으로 활용될 가능성을 시사</div><div>- 특히, 골밀도 감소, 뇌 인지 기능 변화, 방사선 피폭, 시력 장애, 심장기능 저하, 근 손실, 대사 이상 등 생명체의 다양한 생리학적인 변화가 나타나는 극한 환경에 대한 실험적 접근을 통해 의생명과학기술을 발전시킬 수 있을 뿐 아니라 무중력 상태에서 유전적으로 더욱 균일한 세포 및 인공조직 배양 가능하며, 고비용 및 장기간 시간이 요구되는 동물 실험을 대체할 시험법으로 주목받아 미세중력환경 연구가 미래개척 기술로서 각광받고 있음</div><div>- 한편, 미세중력모사 장치는 조직 및 장기의 3D 체외 성장을 촉진시킬 수 있으며 우주 분야뿐만 아니라 생물 및 의공학 분야에 적용되고 있으나 국내 기술은 아직 미진함</div></div> <div>○ 필요성</div> <div><div>- 의학과 우주의 융합연구 기술 개발을 통해 궁극적으로 극한 우주 환경에서의 인간의 신체기능을 확장 및 회복시키고, 치매 등을 비롯한 고령화 사회의 질병에 대한 새로운 치료 대안법으로 고안될 수 있음</div></div>			

- 실제 우주에서의 실험 수행은 접근성이 매우 어려우며 천문학적인 비용이 요구되기 때문에 지상에서 무중력 환경을 정확히 모사하며 다양한 분자생물학적 실험이 가능한 무작위 회전 기계(Random Positioning Machine, RPM) 구축 등을 통해 우주 의생명과학기술에 대한 도전을 통해 우주 의학 연구를 위한 미세중력 모사 플랫폼을 개발하고 이를 통해 난치병과 중증 질환 치료의 새로운 패러다임 발굴을 위한 도전이 필요
- RPM에서의 방향성 없는 중력은 조직 및 장기의 3D 체외 성장을 가능하게 함. 우주 분야 이외의 생의학 분야에서 활용 가능한 플랫폼 설계하여 적용 분야 확대 필요함

2. 연구목표

(※ 우주 분야 또는 생의공학 전반 분야 중 선택하여 제안 가능)

- 본 과제는 학제간 융합연구를 통하여 미개척 분야에 대한 원천기술 개발을 목표로 함
- 우주 분야 적용을 위한 RPM 개발
 - 새로운 미세중력 모사 플랫폼을 개발하고 동물 실험을 통해 난치병 및 중증 질환 치료의 새로운 패러다임 발굴
 - 개발된 플랫폼은 동물, 미생물 및 세포성장과 호환성을 포함하며 박테리아 효모, 인간 및 동물 세포 배양, 그리고 곤충 또는 어류와 같은 소형 동물을 포함해야 함
 - RPM에서의 배양은 우주정거장에서의 조건과 일치해야 하며 형태학적, 생리학적 및 유전자/단백질 발현 비교를 통해 테스트
- 생의공학 적용을 위한 RPM 개발
 - RPM을 활용하여 조직 및 장기의 3D 체외 성장 촉진 기술 개발

3. 성과목표

□ 성과목표

- (연구내용) 제안자가 연구 배경과 기획 주안점을 참고하여 세계 최고 기술 도달을 위하여 자율적으로 작성하며 융합된 분야를 명확히 제시해야 함

- (연구목표) 세계 최고 수준의 도전적 양적·질적 목표를 자율적으로 설정하되, 양적 목표보다는 도전적인 질적 목표와 파급효과를 중심으로 연구 목표를 설계
 - 연구목표 달성을 위한 연구개발 과제의 최종성과물(확보 예상 핵심기술)의 성과지표를 측정 조건·환경과 함께 제안하고 성과지표의 설정 근거 제시
- 단계별 연구목표는 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

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) / 45 억원 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