

요 약 문

【사업의 철학】

우리의 전통유산을 첨단 과학기술로 계승발전시켜 국격 제고에 기여

- 전통천연물과 전통지식에 첨단 생명공학(오믹스, 시스템 생물학 등)을 결합한 탈추격형 융복합원천기술 개발
- 400년 동안 임상적으로 효과가 입증된 처방을 포함한 동의보감에 근거하여 첨단바이오기술로 그 효능을 재해석하는 연구



전통천연물의 경험적 치료효과를 현대생명공학기술로 재해석, 검증

자본과 인력이 부족한 현실을 탈추격형 융복합원천기술 개발로 극복

- 질병근원의 규명과 치료, 건강증진 위한 새로운 개념의 해결 방안 제시
- 첨단 생명공학 기술과 전통지식을 결합한 탈추격형 융복합원천기술 개발
- 이미 경험으로 검증된 선행연구를 바탕으로 한 높은 기술실현성 확보 가능

- 우리나라 고유의 전통소재에 기반한 천연물의약품, 기능성식품, 기능성화장품 산업의 글로벌화에 기여
- 선행연구 및 입증된 임상결과에 근거하기 때문에 요소 및 세부기술개발의 연구생산성이 극대화가 가능
- 요소 및 핵심기술간의 다중 조합 및 결합으로 활용분야에 조기에 실현될 수 있는 융복합원천기술개발이 용이
- 융복합원천기술개발의 성공으로 관련 요소 및 핵심기술의

지속적인 발전을 유도하여 국내 연구역량의 세계화 가능

1. 추진배경

□ 개인 맞춤형의학 시대 도래

- BT 신기술 혁신과 IT, NT와의 기술융합 가속화로 유전체, 대사체, 단백질체 등 신기술을 이용한 '맞춤의료' 시대가 도래

※ DNA에 들어 있는 60억 쌍의 염기분자 순서를 해독해 의학을 비롯한 다양한 분야에 활용하는 개인게놈 시대가 도래했음을 선언(미국 'GET(Genomes, Environments, Traits) Conference', '10.4)

- 미국은 보건산업정책으로 오바마의 '개인맞춤의료' 입법화, 관련연구 인센티브와 재정지원이 진행('10)

□ 전 세계 인구의 고령화 사회 진입에 따른 국가별 대응전략 강화

- 세계 각국은 고령자 질환예방 및 조기진단, 면역증가 및 활동성 향상 기술개발 등 고령친화기술 개발을 강화

- 개인맞춤의학, 질병-맞춤영양, 노화관련 만성질환의 예방 및 치료에 적용되는 고령친화기술로 새로운 성장산업으로 부상

□ 신약개발을 선도할 새로운 패러다임으로 전통 천연물의약품에 대한 관심 부상

- 신약개발의 패러다임은 예측 (Predictive), 예방 (Preventive), 개인 (Personalized), 참여 (Participatory)로 전환

- 전통 천연물의약품 개발은 오랜 임상경험을 근거하여 유효성과 안전성에 대한 실패율 감소로 합성의약품의 대안으로 급부상

- 인도의 Ayurveda medicine :전통의학으로부터 reverse pharmacology 전략으로 천연물신약 개발 성공사례(국가차원에서 범국가적 프로젝트를 추진하여 체계적으로 지원)

※ 티벳과 인도의 전통 의약시스템인 Ayurveda는 1500가지 이상의 약초, 10,000개 이상의 처방에 대하여 상세하게 설명

- 전통 중국 의약(TCM)에 현대 약물 발견 기술을 접목하여 신약 및 기능성 식품 소재 발견

※ WHO 보고에 의하면 중국내에서 약초 전통의약이 2005년에 \$14

billion, 2010년에 \$20 billion 판매 됨

2. 필요성

□ 국민건강에 기반 한 국가발전 정책 필요

- 미래 의료시대에는 진단과 예방이 치료보다 중요시되며, 고령화 사회 및 전염성 질환의 유행에 대처하여 국민 건강 문제 해결 요구
- 새로운 바이오 기술개발 및 제약수출산업의 기반을 육성하여 국민 삶의 질 향상 및 경제발전 유도
- 서구식 음식의 영향으로 10~30대 국민건강이 악화되고 있으며, 건강을 통해 세대별 꿈을 심어주는 정책 필요
 - 암, 불임, 비만, 당뇨, 아토피 등이 식품의 영향을 받음
 - 40대 이상 혈관질환 및 대사성 질환 증가(우리나라 여성 사망원인 1위 '심혈관 질환')

□ 저비용-고효율 바이오전문연구지원시스템 구축 필요

- 바이오-제약 분야의 연구효율성 및 개발기간 단축을 위한 연구기반
- 바이오 관련 제약기업, 벤처, 대학 등의 연구개발 수준 동반 상승으로 총체적 바이오 산업의 변혁 (대형 신약임상 R&D, 첨단의료복합단지와의 긴밀한 연계 발전계획)

□ 선진국에 대응하기 위해서는 차별화된 전략 필요

- 미국의 경우 거대 R&D 지원과 신약의 임상시험을 통해 2009년도 한해 2,900여개*의 신약후보물질 개발

* 항암제 750종, 심혈관 질환 치료제 312종, 당뇨병 치료제 150종, 에이즈 치료제 109종, 알츠하이머 및 치매 치료제 91종 등

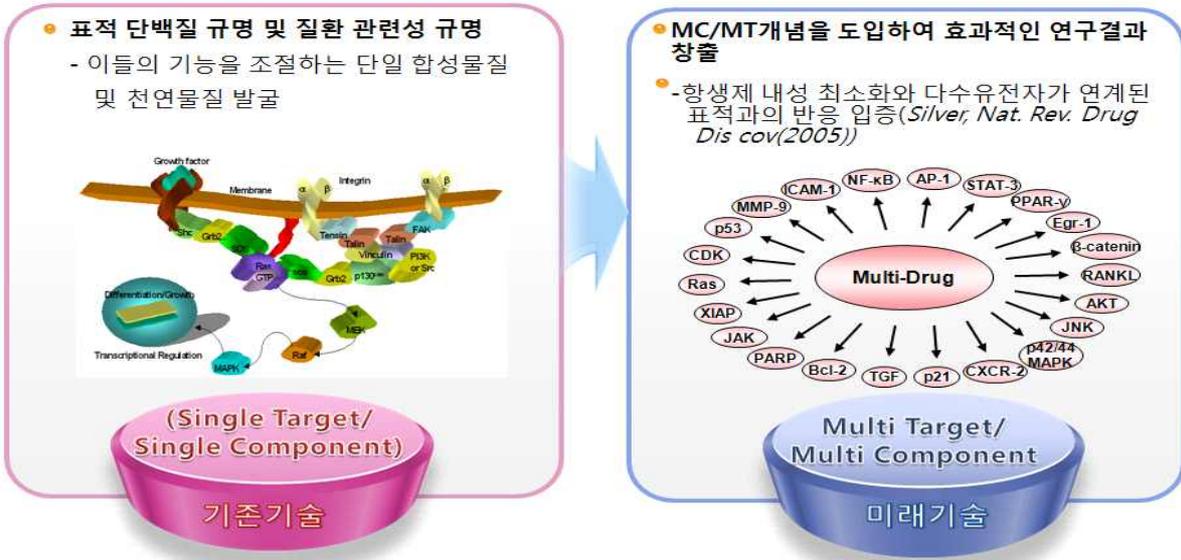
※ 출처 : 미국 연구개발 제약회사 협의회 RhRMA, Burrill&Co 분석

3. 사업의 추진 방향

기본 방향	전통계승 ⇨ 다학제 융합 ⇨ 융복합원천기술개발 ⇨ 기술혁신/가치창출
----------	--

- 새로운 세계 기술 패러다임 변화에 적극적인 대응
 - Single-Component Single-target의 상호작용을 단순화하는 연구 방식에서 Multi-Component Multi-target 상호작용 규명 기술 육성
 - 도입단계인 MC/MT 연구분야에 전통지식과 다학제 융합기술의 접목으로 연구역량 및 기반 구축
- 선진국 추격형 전략이 아닌 탈추격형 돌파형 전략 추진
 - 임상경험으로 검증된 선행연구로 개발된 기존기술에 첨단기술의 접목으로 새로운 기술능력 보유
 - 기술통합적 융합 시스템 구축으로 새로운 융복합원천기술개발과 이에 근거한 차별화된 활용분야 개척

첨단 바이오융합기술로 생체 network을 해석하여 부작용 적은 유효성분 효능 검증



4. 비전과 목표, 추진전략

가. 비전과 목표

비전 전통지식의 첨단화로 국민 건강 유지와 신성장동력 창출

목표 동의보감의 임상결과를 첨단생명공학 기반 MC/MT의 총체적 기능 규명
- 전통천연물 융복합 원천기술 8개 개발(1단계: 2개, 2단계: 2개, 3단계: 4개) -

전략

효능 확인된 전통소재 활용으로 R&D 실효성 제고	첨단 생명공학 기술 접목으로 융복합 원천 기술의 경쟁력 강화	다학제 융합, 개방적 협력을 통한 R&D 시너지 효과 극대화	건강유지에 치중한 기술개발로 산업적 활용성 제고
-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------

연구 분야

MC/MT 발굴	↔	MC/MT 해석 및 예측	↔	MC/MT 효능 검증
----------	---	---------------	---	-------------

나. 추진전략

【전략 1】경험적으로 효능이 확인된 전통천연물의 효율적인 활용으로 R&D 실효성 제고

- 경험적으로 알려진 유효물질의 과학적 규명을 통한 연구기간 단축 및 연구비 절감 등의 연구효율성 극대화
- 입증된 임상결과에 근거한 안전하고 효능이 우수한 신개념의 바이오 제품(천연물의약, 기능성식품, 기능성화장품)에 대한 성공률 제고

【전략 2】첨단 생명공학(오믹스, 바이오이미징, 시스템생물학 등)기술과의 접목을 통한 융합원천기술의 경쟁력 강화

- 생체 내의 MC/MT기전에 대한 총체적인 이해 추구를 위한 첨단 생명공학 활용
- 세계적으로 연구개발 초기단계인 독창적인 MC/MT 융복합 원천기술 개발 및 연구능력 확보

【전략 3】다학제간 융합과 개방적인 협력을 위한 전략적인 네트워크 형성

- 관련 기술/분야 간의 화학적 융합을 통한 창조적 융합기술력 확보를 위한 실질적인 협력관계 형성
 - ※ 연구결과의 상호 연계 및 활용을 위한 매트릭스 형태의 사업 추진체계 마련
- 연구개발 수행주체 간의 연계 및 협력을 위한 유기적인 네트워크 형성으로 국가 연구개발 역량 결집

【전략 4】경제사회적 수요가 큰 질환 극복과 국민 건강 유지를 위한 예방 및 치료기술의 산업적 활용 극대화

- 고령화 극복 등 건강한 삶 추구하고 주요 질환에 대한 선택적 예방 및 치료 효과 증대를 위한 전략적인 연구개발 추진
 - ※ 국민 10대 질환 및 대유행(Pandemic) 대비, 노화억제 기능성식품, 인체특정부위 약물전달 등
- 기업체 수요에 적합한 기술개발과 기술의 산업적 활용 제고 노력 추진

5. 사업개념 및 사업내용

가. 사업 개념

□ 사업의 기본방향

- 오랜 경험과 검증된 임상결과에 근거하여 전통천연물 소재가 우리 몸에 왜 좋은가를 첨단생명과학으로 재해석하는 사업
- 동의보감의 임상결과에 근거하여 생체 내의 총체적인 기능을 규명하는 데 필요한 요소기술의 개발과 확립하고, 기술간의 연계 및 융합으로 전통천연물 융복합 원천기술을 개발하는 사업

□ 융복합 원천기술 발굴 및 개발을 위한 전략적 체계



<기술개발에 따른 성과 및 활용분야>

나. 사업 내용

□ 3대 연구 분야

○ MC/MT 발굴

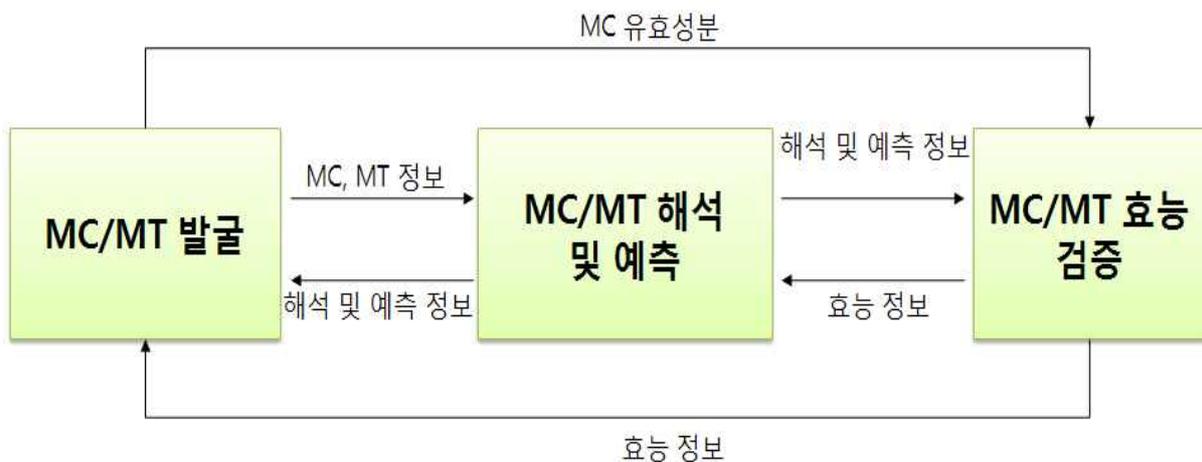
- 전통천연물 유망소재의 MC 분석 기반, 바이오융합기술 기반 전통천연물 다중 분자 표적 발굴 및 검증 등

○ MC/MT 해석 및 예측

- 전통천연물-생물학적 연계 정보 기반 효능 해석 및 동태 예측

○ MC/MT 효능 검증

- 전통천연물 멀티오믹스 기반 맞춤형 바이오마커 개발, 인체 시험기반 전통천연물 안전성/효능 검증 등



<연구분야 간 연계관계>

- 5개 요소기술별 주요 핵심 기술에 대한 단계별 추진 내용
 - 10년간의 사업기간을 3단계(3+3+4)로 구분하고 5대 요소기술에 대해서 단계별로 체계적으로 추진하고,
 - 요소기술 간의 연계와 융합을 고려한 융복합 원천기술 개발을 전략적으로 추진할 계획임

구 분	1 단 계			2 단 계			3 단 계			
	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
MC/MT 발굴	전통전연물소재 대사체/Libray									
	유효성분 HCS/HTS									
	전통전연물 관련 MT(유전자 및 단백질) 대량 스크리닝									
	MT 발굴 및 검증 기술									
	MC-MT 결합 측정 기술									
MC/MT 해석 및 예측	전통전연물 해석 생물정보 네트워크 기술									
	인체가상세포 시스템									
							가상생체모델 시뮬레이션			
MC/MT 효능 검증	멀티오믹스기반 조직특이성 MC/MT 바이오마커 개발									
	MC/MT 마커 기반 전달기술									
							대체특성기술			
	조직/질량 특이적 마커 해석 시스템 개발									
	MC/MT 특이적 인체시험법 표준화			MC/MT 특이적 인체시험법 표준화						
	MC/MT 바이오마커 인체 검증 기술									
	예측된 MC/MT 유효성 검증 기술									
예산(억원)	480			502			572			

<단계별 기술개발 추진체계>

다. 사업 달성 목표

달성 목표

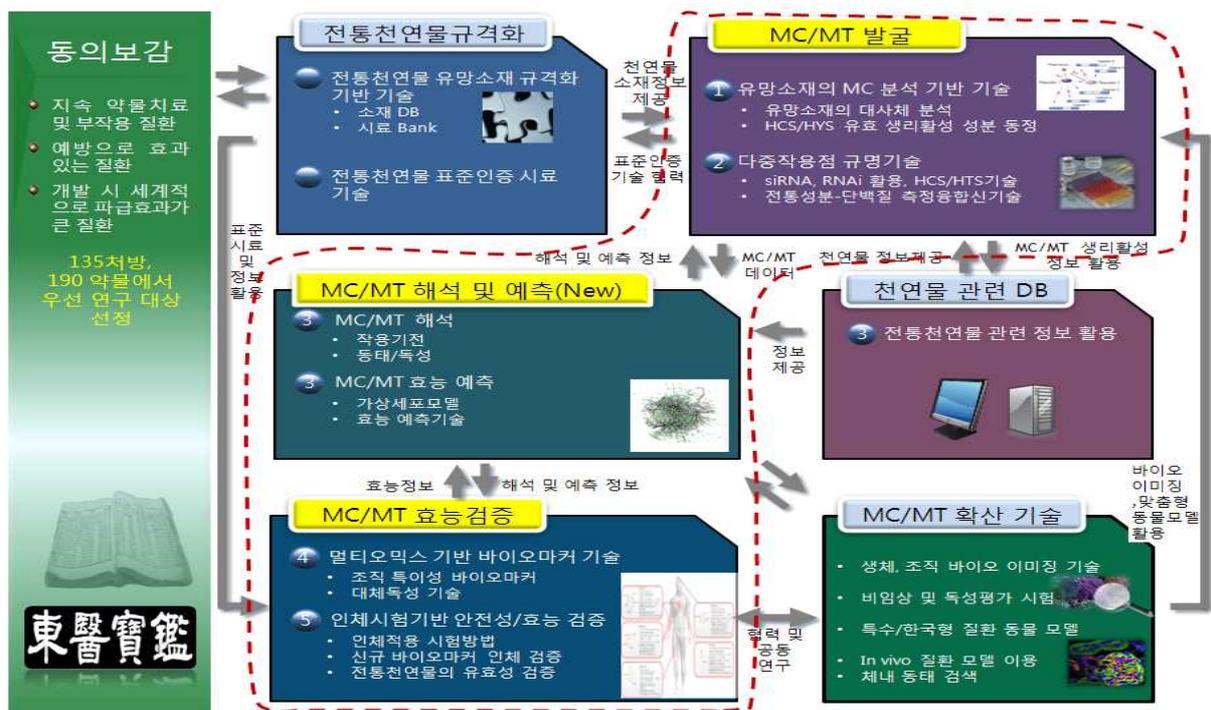
전통천연물 융복합 원천기술 8개 개발

□ 전통천연물 융복합 원천기술이란?

- 전통천연물 소재에 대한 생체내 효능을 입체적이고 예측가능하게 하여 총체적으로 생체 네트워크를 새롭게 규명하는 융합 신기술
- 최신 생명공학기술을 활용하여 전통천연물을 재해석 할 수 있는 혁신적이고 파급효과가 매우 큰 융합기술

□ 전통천연물 융복합 원천기술 개발 추진 전략

- 5개 요소기술의 연계 및 조합을 통한 독창적인 융복합 원천기술 개발
- 외부기술(기존기술) 간의 협력 및 공동연구로 활용함과 동시에 통해 5개 요소기술의 조합에 근거하여 융복합 원천기술 개발을 체계적으로 추진



<요소 및 핵심기술의 연계도>

※ 빨간 점선은 본 사업에서 추진하고자 하는 연구분야이고, 나머지 연구분야는 본 사업과 협력 및 연계할 수 있는 기존 연구분야임

라. 전통천연물 기반 8대 융복합원천기술

도출된 5개 요소기술과 관련 핵심기술간의 연계와 융합에 의해 개발 예상되는 융복합 원천기술에 대한 내용과 관련기술을 제시

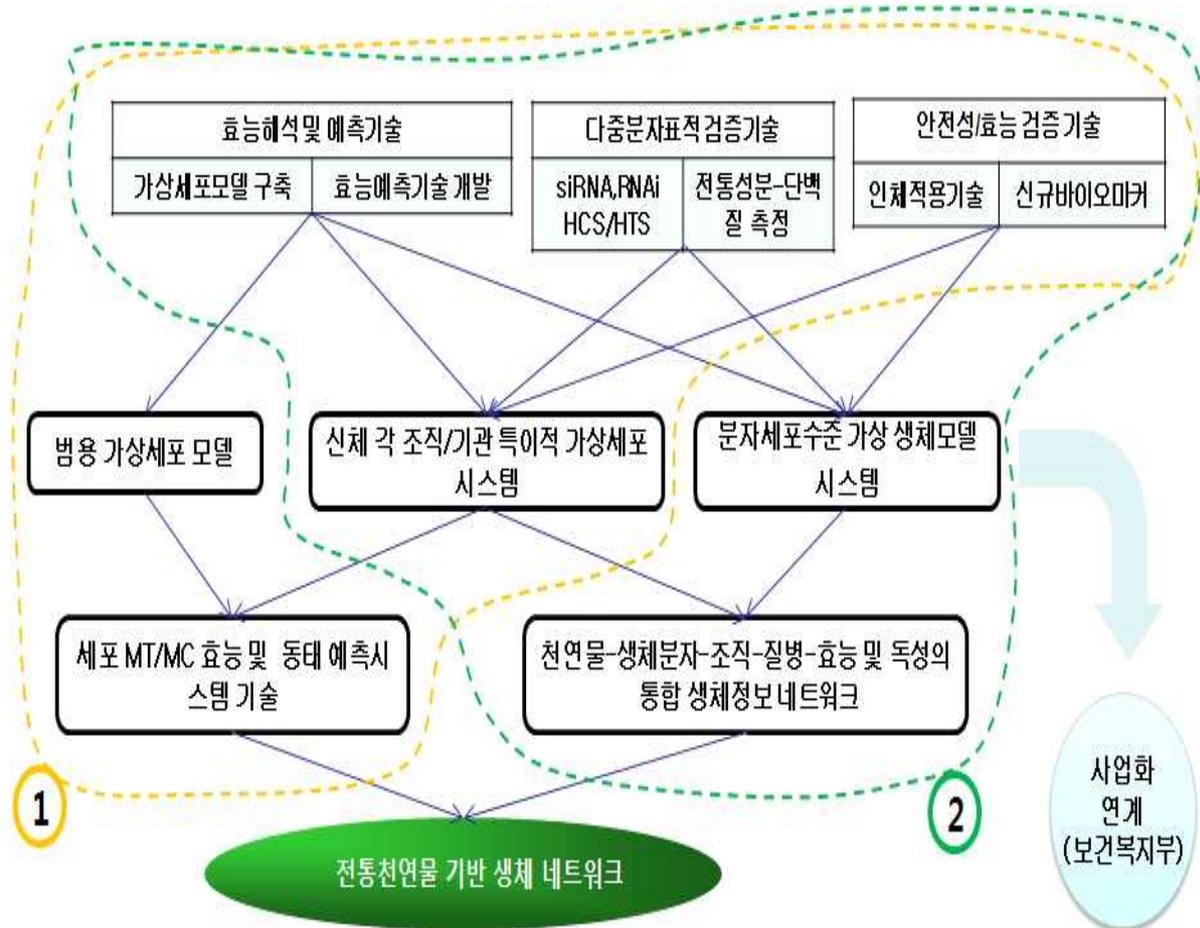
- 본 사업에서 제시된 5개 요소 기술과 관련 핵심기술은 안정화된 기술의 최적화와 미래기술 개발을 통하여 완성될 것이며, 본 사업에서 추구하는 8대 융복합 원천기술 개발을 위한 도구로 활용
- 요소 및 핵심기술 개발을 동시에 추진하면서 기술의 안정화 및 최적화를 지속적으로 추진하고,
- 단계별로 최초 실현시기를 달리하는 정량적 목표를 제시하여 융복합 원천기술개발의 실현 가능성을 높일 수 있음



<융복합 원천기술 개발과정>

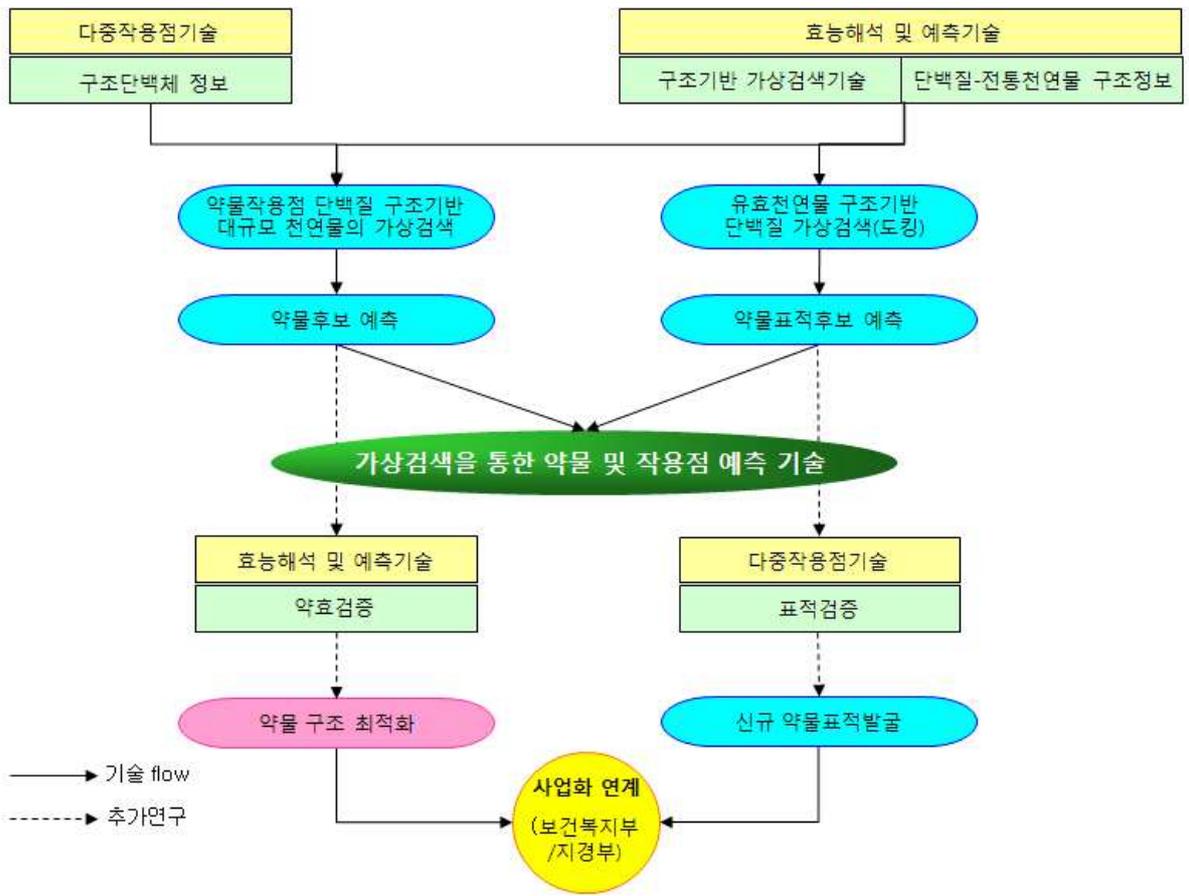
1-전통천연물 기반 생체 네트워크 예측 기술

- ① 기존 생리활성 정보를 활용하여 효능예측기술, 전통성분과 단백질의 결합 측정 기술의 개발을 통하여 초기 생체 네트워크인 효능 해석 및 예측시스템 기술을 구축하고,
- ② 유효 전통천연물의 생리활성 및 다중작용점, 작용점간 상호작용에 대한 효능 평가 기술을 개발하여 데이터를 축적, 천연물-생체분자-조직-질병-효능 및 독성의 통합네트워크와 결합하여 최종적인 전통천연물 기반 생체 네트워크 예측 기술을 개발한다.



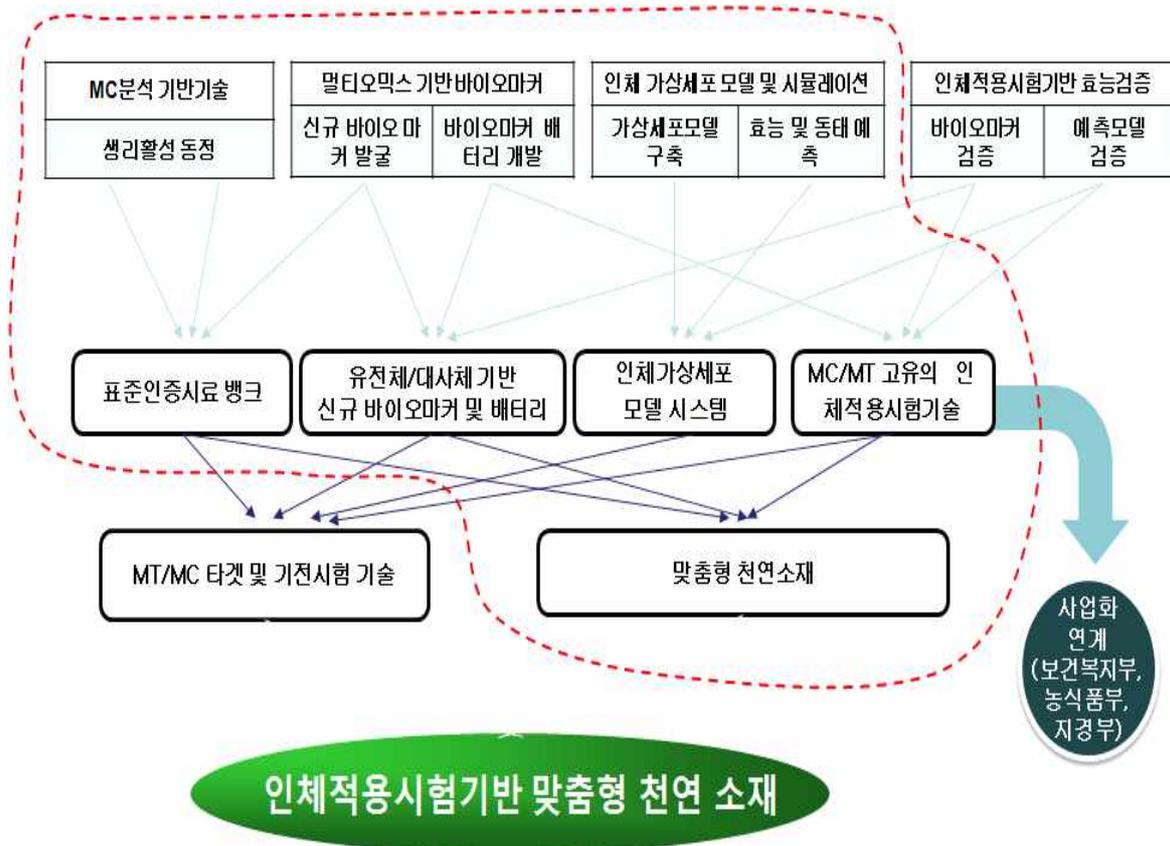
2-생체표적과 천연물 데이터 기반 가상검색을 통한 약물 및 작용점 예측 기술

- ① 전통천연물, 유효 전통천연물의 생리활성 및 다중작용점, 작용점간 상호작용에 대한 효능 평가 기술을 개발하여 데이터를 축적함.
- ② 전통천연물-생리활성-다중작용점간, 유효 전통천연물 구조-생리활성-작용점간 상관관계 분석 기술을 개발하여 데이터를 축적함
- ③ 전통천연물질, 유효 전통천연물질의 생리활성-작용점 예측 또는 작용점-생리활성에 맞는 구조 예측이 가능한 검색 시스템을 구축함.
- ④ 검색시스템을 이용하여 천연물의약품 후보물질을 선정하고 후보물질의 예측 효능 및 다중작용점을 확인하여 검색시스템을 검증함



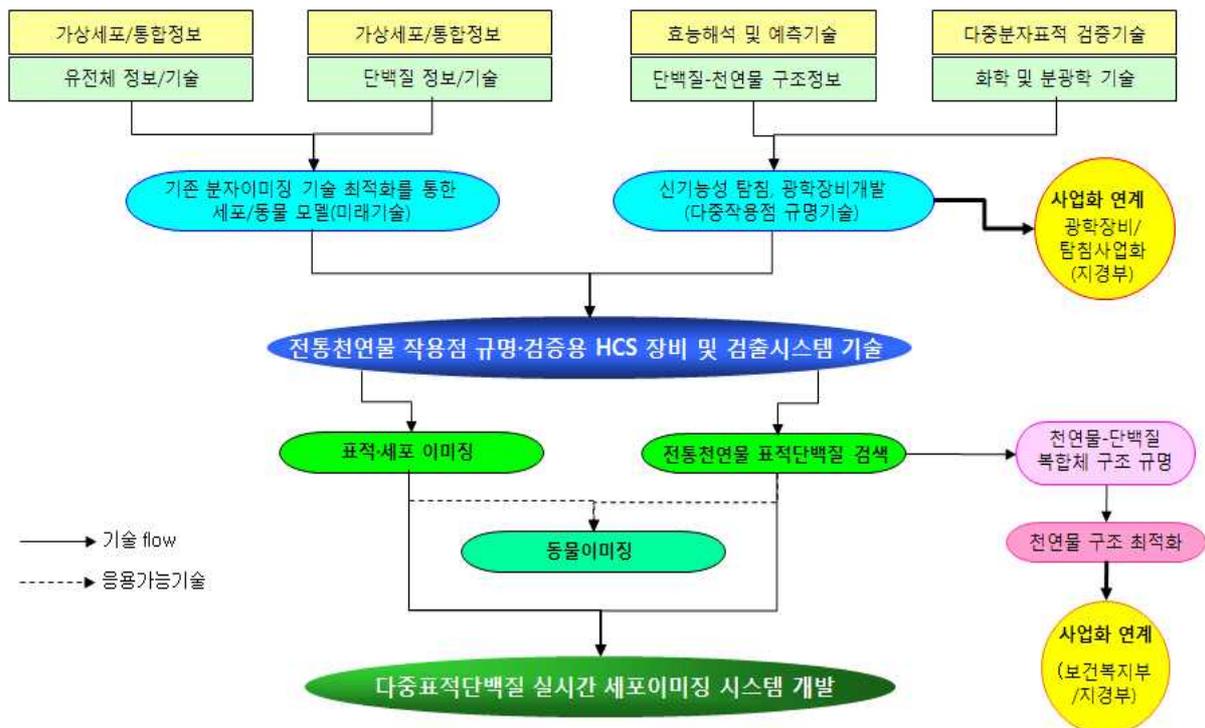
3-질환별 맞춤형 식품 개발을 위한 중개연구 기술

- ① 동의보감 등의 경험과학과 가상세포 모델을 병용하여 유망소재 발굴을 위한 안정적 체계 구축
- ② 인체가상세포 모델 및 시뮬레이션으로 효능, 안전성 및 동태 예측
- ③ MC/MT 기반 유전체/대사체 신규 바이오마커 및 배터리를 적용하여 효능 및 기전 확인
- ④ 질환별 감수성유전자를 분석하여 질환발생위험 유전자변이를 갖는 대상자 선별
- ⑤ MC/MT 전통천연물을 이용하는 대규모 인체적용시험을 시행하여 식품 및 영양에 반응하는 SNP/CNV 발굴
- ⑥ 질환별 맞춤형 기능성식품의 효능 및 안전성 검증으로 만성질환 맞춤형 영양서비스 기술 확립



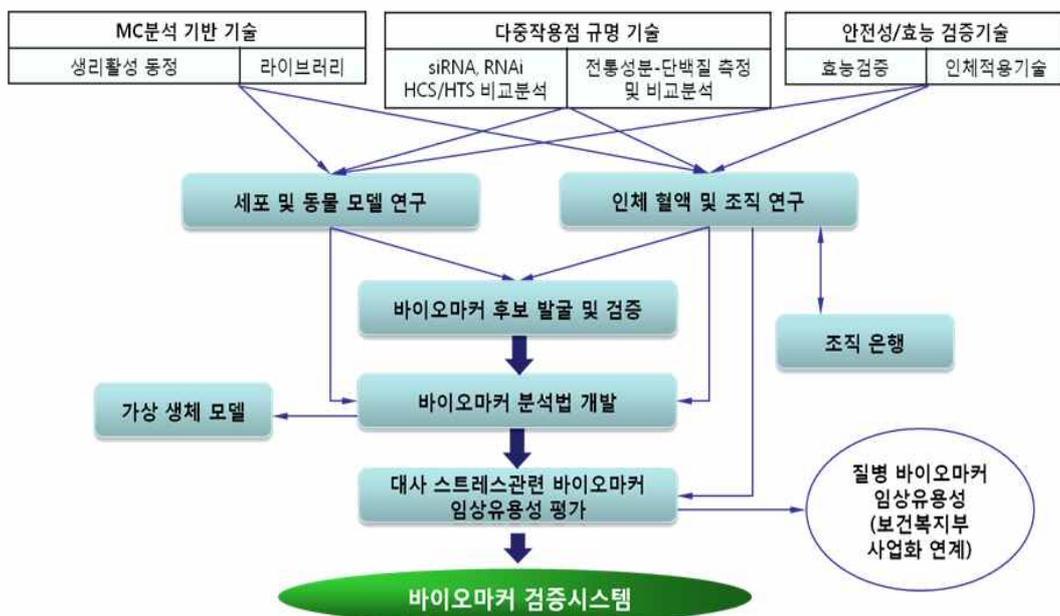
4-MC/MT 상호작용 해석을 위한 Cell Imaging 탐색기술

- ① 전통천연물의 표적발굴 및 검증기술(2-5), HCS와 HTS를 이용한 유효성분동정기술(1-2)과 단백질 발현정제 및 MT 검증(2-2)은 측정원천기술 개발의 핵심이 됨
- ② 구조 및 활성데이터베이스(3-1)의 정보를 활용하여 상기 ①항의 측정기술이 융합되어 측정에 사용될 탐침개발이 완료 되며, 이 시점에서는 *in vitro* 측정이 가능함
- ③ 상기 ①항과 ②항의 기술을 세포수준으로 발전시킨 것이 도식의 가운데 위치한 “전통천연물 작용점 규명검증용 HCS 장비 및 검출시스템 기술”이며, 이 기술의 완성은 표적검증 및 약물 검색을 위한 HCS시스템 개발(2-4) 기술의 융합을 요구함
- ④ 상기 ③항의 기술은 개별천연물 성분이 표적 단백질에 결합하는 것을 측정할 수 있는 시스템이며, 가상생체모델 시뮬레이션 시스템 기술(3-3)과의 융합을 통하여 보다 복잡한 다중성분과 다중표적의 동시 이미징이 가능한 마지막 단계기술인 “다중 표적단백질 실시간 세포이미징 시스템” 기술 개발이 완성될 것임
- ⑤ 개발된 기술은 전통천연물 네트워크 통합(3-1), 가상세포기술 (3-2)와 표적발굴(2-3) 기술들과 연계하여 그 검증대상을 확대함으로써 전통천연물의 표적검증에 널리 활용될 것임



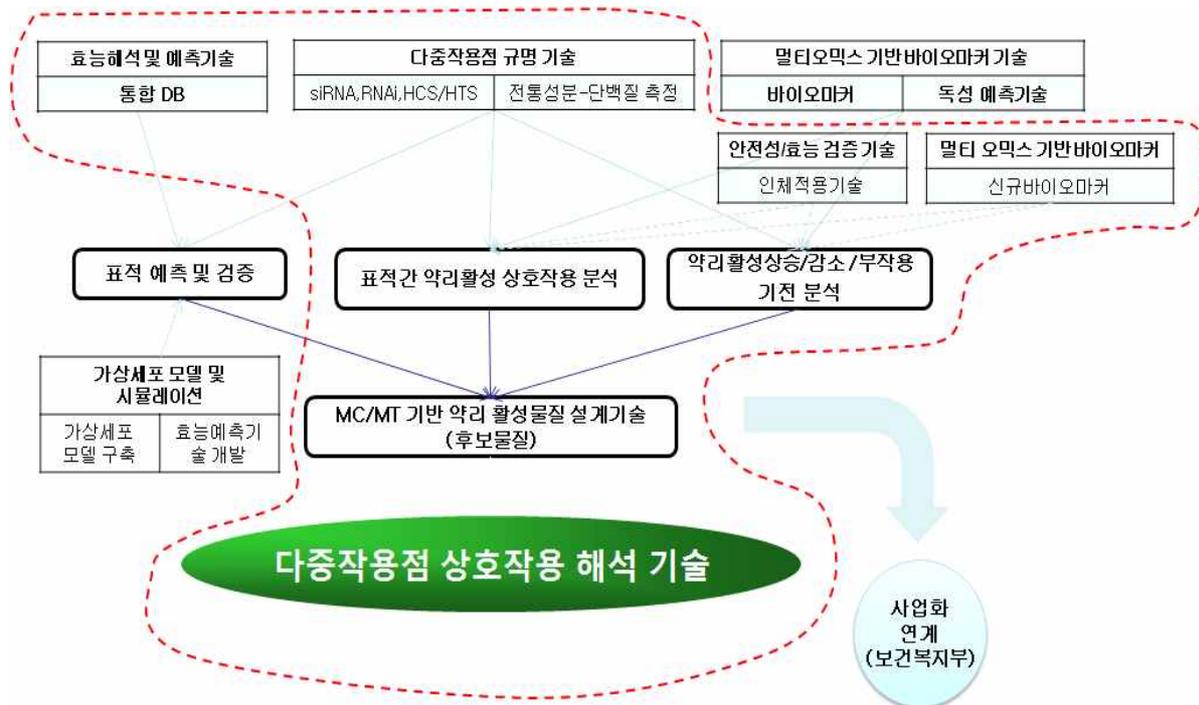
5-임상전문의가 인정하는 바이오마커 다중검증기술

- ① 동물 및 세포 모델에서 타겟 유효성분의 multi-compound의 처리를 통한 멀티 오믹스기술 기반 안정적 바이오마커 발굴 체계 정립.
- ② 신규 타겟 발굴, 실험모델의 개선, 질병의 예후, 대사성 스트레스 평가, 테라그노스틱스 등 필요한 신규 바이오마커 및 후보 패널의 확보
- ③ 바이오마커 개발을 위해 확보/검증된 세포, 동물 및 인체 시료는 구축된 조직은행을 통해 신규 타겟 발굴, 작용기전 연구 및 질환별 맞춤형 개발을 위한 인체 중개연구에 활용.
- ④ 다중작용점 규명 기술과 인체 안전성/효능 기술과의 연계성을 바탕으로 한 바이오마커의 발굴 및 검증 네트워크 구축
- ⑤ 신규바이오마커 발굴로 진행된 바이오마커 패널은 신체 각 조직/기관 특이적 가상세포 시스템 기술 확립을 위한 타겟을 제공함으로써 in silico 모델 확립에 응용.
- ⑥ 신규 바이오마커 및 바이오마커 패널에 대한 신속, 정확한 단일 분자진단 키트 및 MT/MC 효능평가용 분자진단 에레이 검출 시스템 개발
- ⑦ 대사성 스트레스, 질병 예후예측 및 진단 관련 바이오마커는 구축된 인체시스템을 통한 유효성 검증을 거쳐 적용하여 개인 맞춤형 진단 기술 및 맞춤형 제품 개발을 위한 기반기술로 활용.



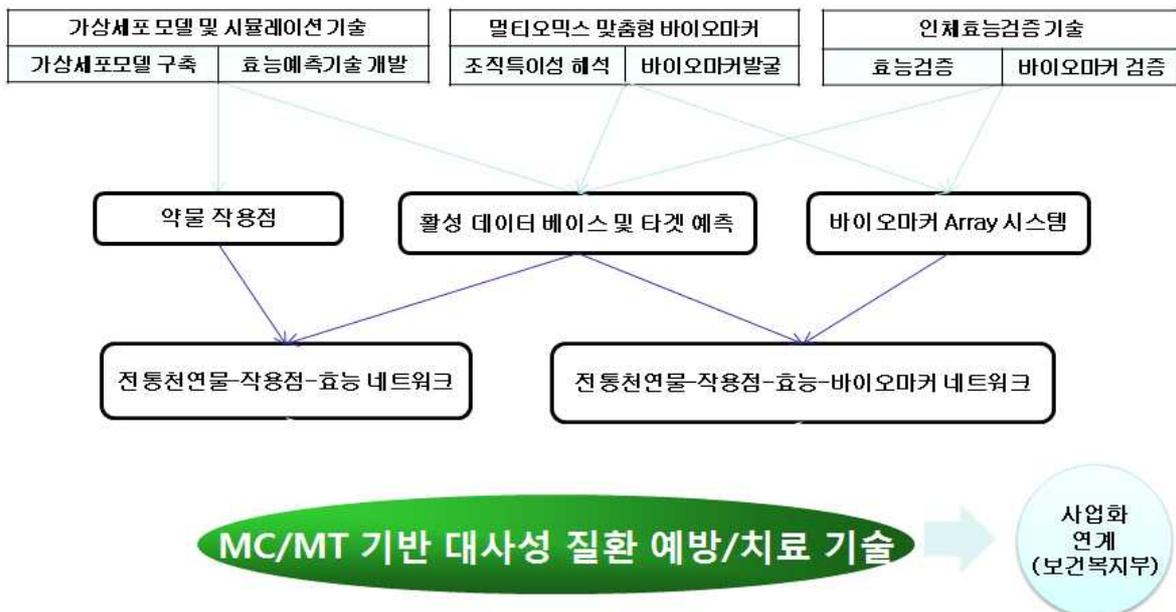
6-전통천연물 효능에 기반한 다중작용점 상호작용 해석기술

- ① 문헌 및 임상기반 자료들을 토대로 각 선정된 질환에 대한 우수한 효능이 예상되는 우선순위 전통천연물을 선정함.
- ② 각 질환과 관련된 세포 및 다양한 in vitro 실험기술을 확립하고 이를 통해 선정된 우선순위 전통천연물의 효능을 확인함으로써 확립된 실험기법과 전통천연물의 유용성을 검증함.
- ③ 다양한 생화학적, 분자생물학적, 정량/정성 분석법을 이용하여 효능을 나타내는 복합성분을 조사하고 유전자 및 단백질 발현, 세포신호전달경로의 변화를 조사하여 각 질환에 대한 전통천연물의 작용기작 및 다중작용점을 규명함. 각 작용점이 질환에서 하는 역할과 바이오마커로서의 효용성을 조사하여 각 질환의 예방과 치료, 신규천연물의약품 개발에 유용한 바이오마커를 도출함.
- ④ MC간, MT간 상호작용을 조사하여 효능 및 부작용에 대한 작용기작을 밝혀 새로운 MC/MT기반 후보물질을 설계함으로써 지속적인 천연물의약품 개발 기술을 구축함.



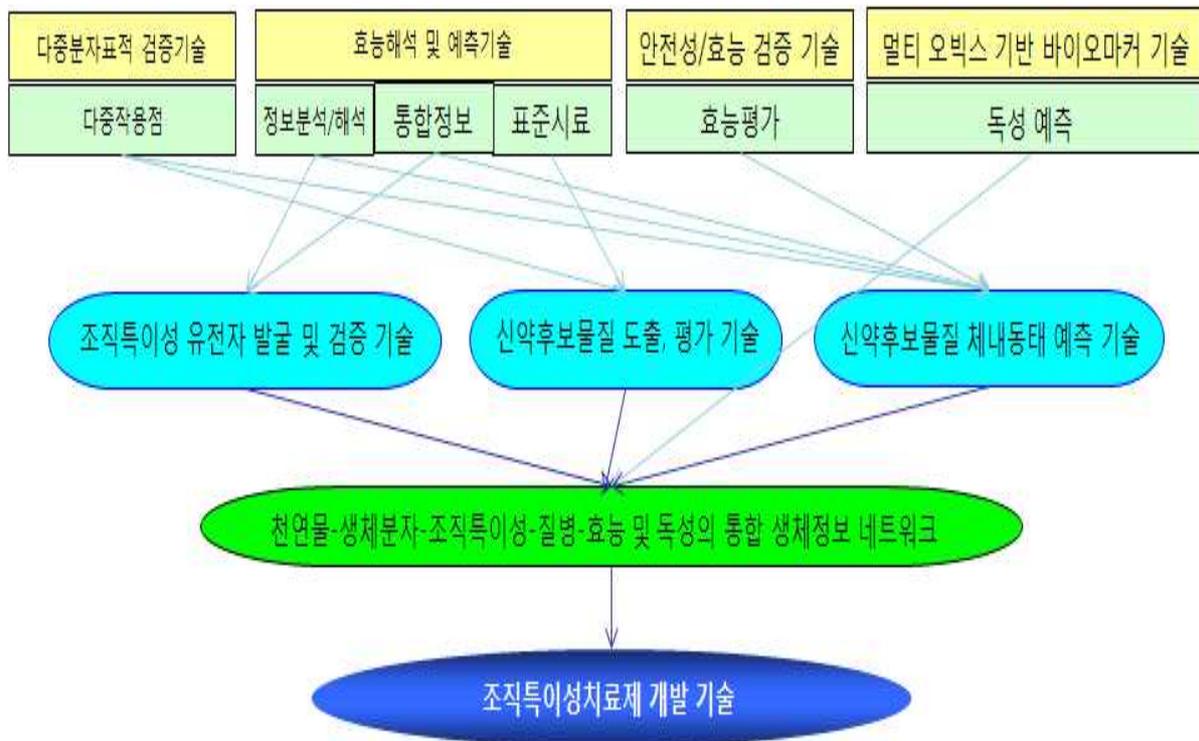
7-MC/MT 기반 대사성질환 예방/치료 기술

- ① 규명된 대사신호 경로에 대한 오믹스 정보기반 예상 대사경로의 Gap Filling과 동물모델 검증을 통한 대사신호 네트워크 구축
- ② 대사성질환의 병인기전 네트워크와 가상세포모델과의 융합 네트워크 구축
- ③ 구축된 대사성 질환별 병인기전 네트워크를 바탕으로 MC/MT 개발시스템에 필요한 약물작용점 스펙트럼 확보
- ④ 천연물-인체질병-효능작용점, 표적단백질 기능 데이터베이스와 유효성분/협동유효성분의 조직 및 질환 특이성 작용기전 정보 분석/해석 시스템을 이용하여 확보된 질환별 약물작용점 스펙트럼으로부터 약물작용점 최적화
- ⑤ 항상성 도전 시험모델 개발을 통한 약물작용점의 재확인 및 확인된 약물작용점을 바탕으로 한 대사성질환의 유효성분 대량 초고속 선별
- ⑥ 대규모 코호트 기반 신규 바이오마커 검증, 개인별, 질환별 MC/MT 효능예측 스코어 산출을 통한 대사성질환별 맞춤형 바이오마커 array 시스템을 개발
- ⑦ 다양한 대사성질환 상호네트워크와 가상생체모델 시뮬레이션 시스템 기술을 융합하여 합병증 진행 예측 시스템 구축을 통한 선제적 대응시스템 개발



8-약물 부작용을 최소화하는 조직 특이적 치료제 개발기술

- ① 동물조직 및 질환특이성 바이오마커 정보분석 및 해석 시스템 개발(4-1)의 시스템을 적용하여 약물부작용 최소화하는 조직 특이적 치료제 개발기술의 기술적 완성도를 높일 수 있으며 기술적 융합을 요구함
- ② 상기 ①항의 연구는 동물조직 및 질환특이성 바이오마커 정보 분석 및 해석 시스템개발(4-5)와 멀티오믹스 기술을 활용한 동물조직 특성 바이오마커 개발(4-1) 기술 개발에 영향을 미침
- ③ MC/MT 고유의 인체시험 방법론 표준화 기술(5-1)은 조직 특이적 기술과 융합되어 기술개발이 향상될 것임
- ④ 맞춤형 전통천연물 소재 개발을 위한 바이오 마커 활용기술 (4-3)과 대규모 전통천연물 관련 유전자 및 단백질체 스크리닝 (2-1)은 천연물 효능 강화와 효율성에 영향을 미칠 것이다.



7. 사업운영 방안

가. 사업단 구조

□ 사업단의 법적실체

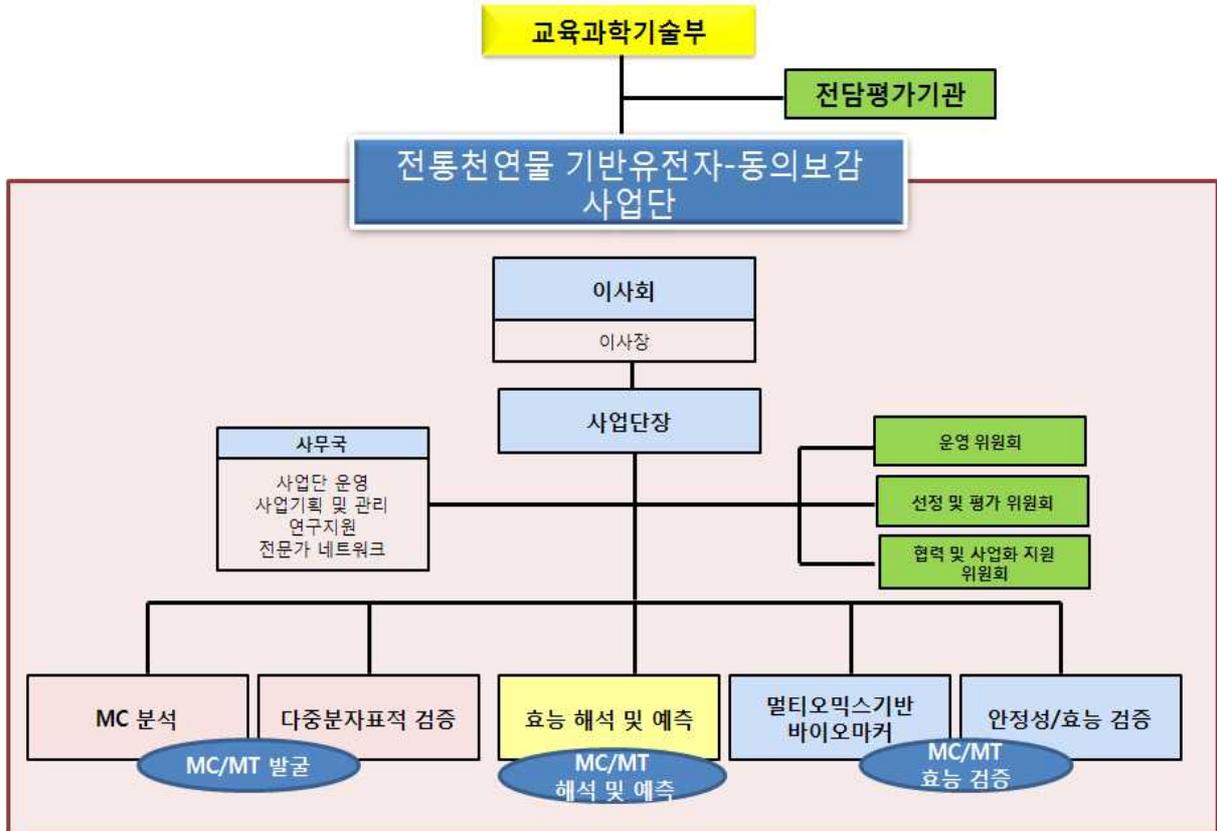
- 공익법인의 설립운영에 관한 법률 규정에 따라 교육과학기술부장관이 부과하는 설립허가에 의해 재단법인형태로 구성
- 국가프로젝트 추진을 위한 재단법인 형태의 주요 특징
 - 대규모의 예산으로 중장기 집중투자가 필요하며, 국가가 추진해야 할 목적이 명확한 사업 수행
 - 국가가 추진해야할 기반 기술 구축 및 원천기술개발 사업을 수행
 - 사업단의 자율성과 독립성이 강하여 사업단의 지원이 기관 소속 형태보다 효율적인 운영 가능

□ 목적 및 기능

- 전통천연물 융복합 원천기술 개발을 위한 3개 연구분야를 추진하고, 각 연구분야별로 요소기술개발을 위한 연구과제를 발굴하고 선정평가를 통한 효율적인 사업 추진
 - 연구과제 발굴을 위한 Item선정부터 관련 내외부 전문가의 협의와 효율적이고 객관적인 선정평가를 통한 연구과제 추진
- 원천기술개발의 활성화를 위한 효율적인 시스템 구축
 - 개발된 요소기술간의 연계 및 융합을 추진할 수 있는 기술 중심의 통합연계시스템 구축
 - 이러한 통합연계시스템을 활용하여 혁신적이고 파급효과 매우 큰 전통천연물 융복합 원천기술개발 추진
- 전통지식에 기반한 전통천연물의 효능을 첨단생명공학기술로 재해석에 필요한 요소 및 핵심기술 발굴 및 개발 촉진
- 관련 부처 및 외부 기관(대학, 연구기관, 기업)과의 협력을 추진하고, 개발된 전통천연물 융복합 원천기술의 활용과 응용 범위 확대하고 활성화를 위한 지원

□ 사업단 조직

- 사업단 구조는 원칙적으로 융복합 원천기술 개발을 효율적이고 적시에 개발하고, 내/외부의 유기적인 협력을 확보하는 체계
- 사업단은 독립법인 형태로써 이사회, 사업단장, 3개 위원회, 사무국으로 구성



<사업단 조직도>

□ 구성원의 역할

- 교육과학기술부 : 전통천연물 기반 유전자-동의보감사업 운영 및 관리 총괄
- 전담평가기관 : 사업단의 사업수행 및 실적을 평가하고, 사업단과 협약을 체결

○ 이사회 및 이사장

- 이사회는 산학연전문가 10인으로 구성하며, 교과부의 담당 국장이 당연직 이사로 참여
- 사업단 운영의 주요 사항(예산, 기술료 취득, 사업계획 수립, 사업단장 및 사업부장의 선임 등)을 의결한 최상위 기구

○ 사업단장

- 사업단의 임무와 목표를 달성하기 위해 사업단 운영, 행정, 정책적인 관리 및 조합조정으로 사업단의 총괄운영
- 연구결과물에 대한 보완, 운영 및 활용 등에 대한 책임
- 사업단장은 3개 위원회의 위원장으로 위원회를 운영

○ 사무국 : 사업단 운영, 사업기획 및 관리, 연구관리 및 지원, 관련 위원회 운영 등

○ 3개 위원회

- 목적 : 사업 추진시 효율적 운영, 과제선정 및 연구생산성 제고, 연구결과의 활용 등에 대해서 객관성과 적합성을 확보하기 위해 내/외부전문가로 구성
- 운영위원회 : 사업전략 및 사업 계획 수립, 3개 사업부장의 선임 등에 사업운영 전반적인 내용 검토
 - ※ 교과부 담당과장, 사업단장, 3개 사업부장은 당연직으로 참여하고 산학연전문가 10 명으로 구성
- 선정 및 평가위원회 : ① 연구 Item 발굴 및 연구과제 선정, 연구결과 평가 등에 대한 검토, ② 요소 및 핵심기술 간의 연계를 통한 융복합 원천기술 발굴 및 선정 등
 - ※ 교과부 담당과장, 사업단장, 3개 사업부장은 당연직으로 참여하고 산학연전문가 10 명으로 구성
- 협력 및 사업화 지원 위원회 : 내외부 기관(해외기관 포함) 및 타 연구개발사업과의 협력연구, 융복합 원천기술의 활용성 제고 등에 대한 검토

※ 교과부 담당과장, 사업단장, 3개 사업부장은 당연직으로 참여하고
산학연전문가 10 명으로 구성

나. 사업단 운영

□ 사업단 운영의 원칙

- 5개 요소기술별 연구과제를 수행하고, 산출된 연구방법, 정보 및 tool 등의 결과를 융복합원천기술 개발을 위해 상호 활용할 수 있도록 연계시스템으로 운영

□ 사업단장의 자격

○ 사업단장의 자격

- 한의학, 바이오, 약학, 의학 등의 전문가로 다학제간 융합의 내용과 특성을 이해하고 다양한 기술개발에 관한 관리 능력보유
- 거시적 안목과 일관된 리더십을 발휘하며, 개발된 융복합 원천기술의 활용을 위해 외부기관 및 세계 기관과의 협력을 적극적으로 추진할 수 있는 능력

- 사업단장은 타 사업의 연구과제 주관 또는 세부 연구 책임과제를 수행할 수 없음

- 사업단장은 전임근무를 원칙으로 하며, 해당 소속기관의 보직을 겸직할 수 없음

- 사업단장의 임기는 10년으로 하나, 단계(3+3+4)마다 재계약하며, 사업운영 또는 성과가 미비하거나 악화될 경우 이사회를 통해 교과부 승인을 얻어 해임할 수 있음

□ 선임 절차 및 방법

- 사업단장은 공개경쟁 모집을 통해 선정

- 교과부 주관으로 Search Committee를 구성하여 사업단장 선정 추진

※ Search Committee 위원은 교과부와 이사회에 협의하여 결정

<사업단장 선정 주요절차>

절차	내용
사업단장 후보 Pool 구축	○ 추천을 통한 후보자 Pool구축
↓	
Search committee 위원 선정 (산학연 전문가 10명 이내)	○ 교과부 등과 협의
↓	
서면 심사	○ 서류심사 실시 ○ Interview 대상자 5명 이내로 선정
↓	
면접 심사	○ 발표 및 인터뷰 실시 ○ 사업단장 후보 2명 선정
↓	
종합 결과 보고서 작성	○ 종합결과 보고서 작성 ○ 사업단장 후보 2명 추천
↓	
사업단장 임명 제청	○ 사업단장 임명 제청(이사장 ⇔ 이사회)
↓	
사업단 임명	○ 사업단장 임명(이사장)
↓	
사업단장 선임 요청(이사장)	○ 교과부 장관 승인

8. 사업 추진 체계 및 추진 계획

가. 사업 추진 체계

□ 사업추진 주체

- 사업 추진의 주체는 주무부처인 교육과학기술부이며, 지속적인 사업추진을 위해서 안정적인 예산확보와 지원
- 사업단장은 사업단 종합추진계획을 이사회에 보고하여 검토 및 조정을 하고 교과부와 협의를 통해 사업 수행 추진

□ 타 부처 및 관련 산업으로의 활용을 위한 협력 및 연계체제 추진

- 사업단은 전통천연물 융복합 원천기술을 개발하여 타 부처의 관련사업과의 연계 또는 활용을 권장
- 천연물의약품, 기능성식품, 기능성화장품의 효율적인 개발을 위해 관련 기업으로의 적극적인 활용을 추진
- 사업수행 주체로 대학, 연구기관, 기업이 참여하며, 타 부처의 관련 연구개발사업과 연계 및 관련 산업으로의 활용을 추진



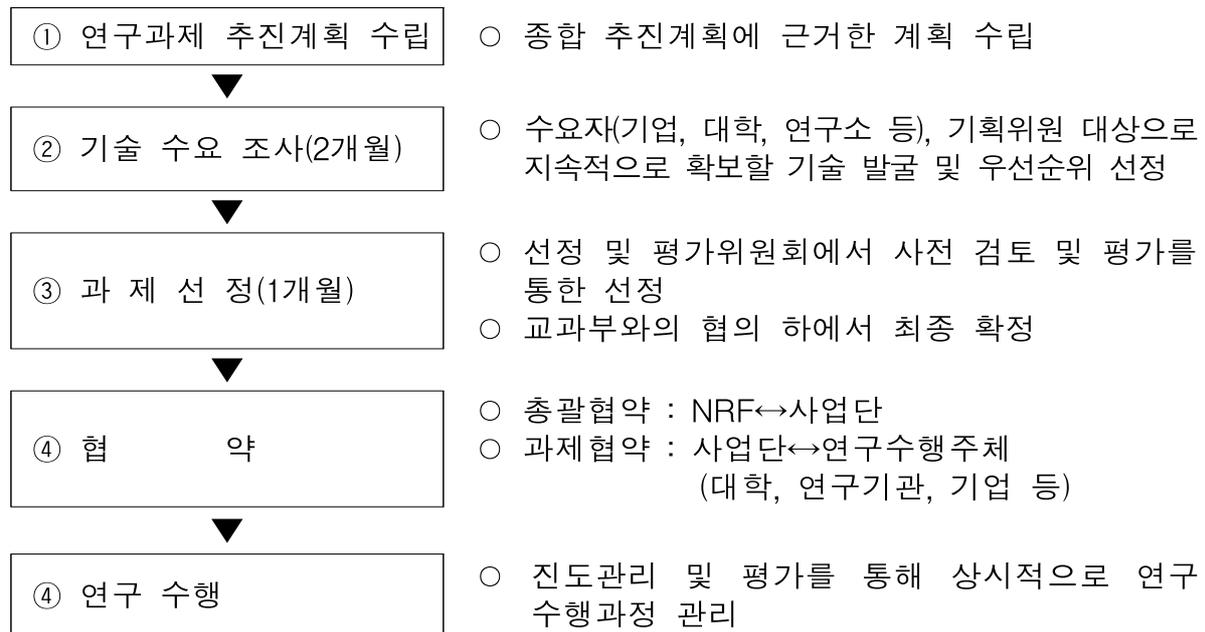
나. 사업 추진 계획

□ 연구과제 발굴

- 선정 및 평가위원회를 중심으로 사업단 종합사업추진계획에 근거하여 각 세부사업부에서 추진해야할 연구Item을 발굴
- 관련 전문가를 대상으로 기술수요조사 실시하고, 선정 및 평가위원회와 협력 및 사업화 지원 위원회의 협의를 통해 발굴
- 발굴된 연구Item의 최종 선정은 사업의 목표와 부합하고, 교과부의 연구개발 방향을 고려하여 사업단장과 교과부와의 협의 하에 최종 결정
- 사업단장은 국내외 환경변화와 기술트렌드를 반영하여 국내 연구역량 구축을 위해 주기적으로 새로운 연구Item 발굴 추진

□ 연구과제 선정 및 선정절차

- 종합추진계획과 기술수요조사에 근거하여 추진할 연구과제 Pool을 구성하고 선정 및 평가위원회에서 선정
- 연구과제 추진기획 시기는 연구 수행시점으로부터 6개월 전 부터 기획을 추진(3개월 소요)



9. 평가단계

평가실명제 및 공개평가제도를 도입하여 평가의 투명성 확보

□ 선정평가

- 산.학.연에서 진행하고 있는 과제 중 글로벌 경쟁력을 가진 목표 및 내용 구성이 되어 있는 과제 우선 발굴
- 기존 사업 중 우수과제에는 가산점을 부여하여 우선 발굴
- 글로벌 market needs 조사를 통해 시의성에 부합하는 과제 발굴
- 국제협력, 공동연구를 통해 국내 연구역량의 업그레이드 가능한 과제 발굴
- 예산의 효율적 배분위한 기획.평가 관리비 예산 배정을 확대하여 기획단계 부터 최우선 과제 선별

□ R&D프로젝트 진도관리

- 사업단은 개별 R&D프로젝트에 대한 진도관리를 실시하는데, 연구책임자가 제시한 마일스톤에 입각한 마일스톤 목표달성도에 대한 평가를 실시
 - 연구책임자가 제시한 마일스톤 목표의 달성여부에 대한 확인 및 평가를 실시하고 프로젝트의 Go/Stop을 결정
- 마일스톤 평가 (연차실적보고서 평가단계에 해당)에서 평가를 통하여 연구내용 및 연구비를 조정

□ 단계평가

- 선정 및 평가위원회의 주관 하에 단계평가를 실시하고 필요 시에는 별도의 TFT 구성이 가능함
 - 성과가 부진한 프로젝트에 대해서는 과감히 중단을 결정할 수 있도록 중간평가에서 세부 프로젝트별 성과를 조사.분석하고 평가

- 사업단 단계 평가는 3+3+4 원칙에 입각하여 추진
 - 당초 연구목표 달성을 위한 연구프로젝트들이 유기적으로 연계되어 추진되고 있고, 계획적인 연구프로젝트가 추진되고 있는지에 대한 평가를 실시
 - 1단계 평가 : 사업단 목표 달성을 위한 프로젝트 포트폴리오의 구성이 적절한지에 대하여 중점적으로 평가
 - 2단계 평가 : 사업단을 대표할 수 있는 실질적인 R&D성과들이 나타나고 있는 지에 대한 평가를 통하여 R&D 예산의 가감을 결정
 - 3단계 평가 : 최종적인 연구 성과의 극대화를 위하여 추진하는 단계평가로 단계평가 결과를 토대로 사업화 성과가 극대화될 수 있도록 R&D예산을 조정
- 선정평가위원회는 단계평가를 실시하고, 단계평가 결과를 사업단에 피드백하여 사업단 운영(예산배분 등)에 반영할 수 있도록 함

10. 연구결과의 연계 및 활용방안

가. 연구결과의 연계방안

□ 연구결과의 연계 원칙

- 본 사업은 융복합 원천기술을 개발하는 것이 최종 목표이기 때문에 수행한 요소기술이 상호 연계 및 활용이 필수적임
- 따라서 본 사업에 참여한 연구책임자는 개발한 요소기술에 대해서 합리적인 규정 하에 상호연계 가능하도록 사업단 내부적으로 Open해야함

□ 연구결과의 연계 방안

- 연구과제 공고시 연구과제 수행자는 수행한 연구결과에 대해서 사업단내에서 상호연계가 필수사항이라는 것 명시
- 연구과제 협약시 선행연구결과를 이전 받아 후속연구를 효율적으로 수행할 수 있도록 원만한 데이터 교류에 대한 규정 마련
 - ※ 특허권리, 기술료 등에 대한 배분규정 포함한 객관적이고 효율적 연계를 가능하게 하는 공정한 배분 규정 필요
- 개발된 융복합 원천기술의 활용 및 사업화를 확대하기 위한 연구책임자-기업간의 연계 활성화 방안 마련

【연계규정(안)의 주요 내용】

- ① 연구결과의 연계 범위(연구방법, 데이터, 실험소재 등), ② 연구결과 연계 목적, ③ 특허권리의 배분 규정, ④ 연구결과에 대해 연계에 참여한 연구자에 대한 인센티브 범위(연구비 증액 등), ⑤ 연구수행에 대한 평가, ⑥ 연구자 소속기관의 협력 사항, 사업화에 따른 이익 배분 원칙(기술료 등) 등

나. 연구결과의 보안 및 활용방안

□ 개발된 기술의 보안 체계 마련

- 개발된 요소 및 핵심기술, 이를 통해 개발된 융복합 원천기술에 대한 보안은 교과부와 관련 국가기관에 의해 국가차원에서 보안 추진
- 인간 유전자 정보의 DB, 요소 및 핵심기술의 근간이 되는 기술DB 등에 대한 보안 규정과 대책 마련

□ 융복합 원천기술의 활용방안

- 협력 및 사업화 위원회는 개발된 융복합 원천기술과 수요자가 필요한 요소 및 핵심기술에 대해서 관련 부처별 사업 또는 사업화를 위해 기술 선정
- 관련 부처별 사업으로 활용 : 부처별 협의를 통해 각 부처에서 추진하는 연구개발사업단과 연계하여 개발된 요소기술의 활용 추진
- 산업체의 사업화사업으로 활용 : 융복합 원천기술 또는 기업의 요구에 적합한 요소기술에 대해서 협력 및 사업화위원회에서 선별과정과 지원체계를 마련하여 효과적인 활용 추진

11. 사업단 평가

가. 평가 방안

- 사업단의 추진 사업은 정부 R&D예산 지원으로 이루어지므로 R&D사업 평가체계 하에서 평가를 받아야함
- 현재 R&D사업 평가는 3년 주기의 자체/상위평가, 사업의 이슈를 중심으로 수행되는 심층평가, 공공기관 차원의 기관평가¹⁾ 형태로 추진
 - 사업단은 R&D활동이므로 R&D사업 평가를 받아야함
 - 또한 재단법인의 경영성과도 평가의 대상이 됨
 - 따라서 경영성과 및 사업단의 R&D성과에 대한 동시에 평가가 이루어지는 기관평가 형태로 받는 것이 적절
 - ※ R&D사업은 3년 주기로 기획하여 단·중기적 성과관리가 가능하도록 하고, 사업단의 평가를 통한 사업비 조정이 가능토록 규정하여 사업단의 연구 생산성 제고 유도

나. 교과부와 사업단과의 관계

- 주요 결정사항은 법인의 주무관청의 합의를 통해 의결
 - 예산, 조직, 인사 등 주요 의결사항은 정관에 명시하고 의결된 이후에는 사업단자의 재량에 따라 사업단 운영
 - 주요 의결사항 이외의 사항은 사업단장 재량으로 운영
 - 이사장/사업단장의 임면 과정에서 사업단 평가 결과를 반영하여 미흡할 경우 임면 고려(예 : 2년 연속 평가등급이 C일 경우 면직)
 - 사업단에 관련되는 사안 중 주요사항에 대해서는 교과부에서 검토·협의하고 나머지 사항은 검토 없이 동의하는 형식으로 처리하여 사업단장이 결정
 - 교과부, 이사회, 사업단장 간의 중요 사안별 처리 절차 및 기준을 정관 등에 규정

1) 경영성과는 매년, 사업평가는 3년 주기로 평가를 받음

12. 투자계획

□ 10년간(2012~21) 정부지원으로 총 1,554억원 투자

○ 총사업비 : 1,554억원/10년(3+3+4)

○ 1단계('12~'14) 480억원 소요

※ 비중 : MC 분석기반 9%, 다중분자표적 검증 23%, 효능 해석 및 예측 21%, 멀티오믹스기반 바이오마커 21%, 안전성/효능 검증 23%, 사업단 운영 5%

<단계별 총 투자 소요예산>

(단위 : 억원)

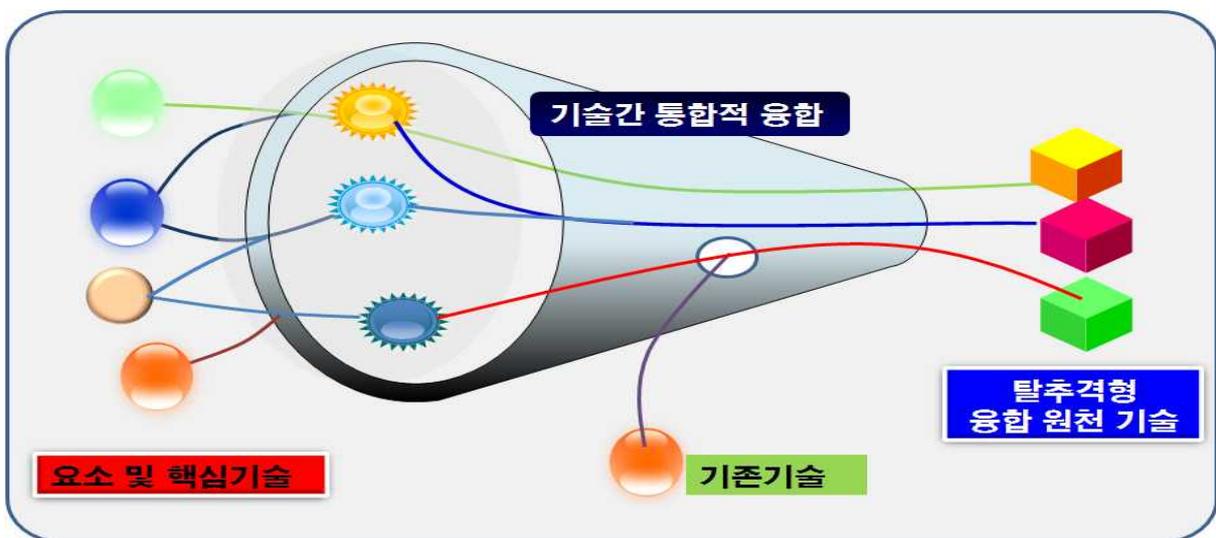
구분	1단계			2단계			3단계				계
	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
전통천연물 유망소재의 MC 분석 기반 기술	21	21	20	15	15	14	10	10	7	7	140
바이오융합기술 기반 전통천연물 다중분자표적 검증 기술	29	32	36	41	40	41	38	35	32	29	353
전통천연물 효능 해석 및 예측기술	42	42	42	30	30	30	28	27	26	23	320
전통천연물 멀티오믹스 기반 맞춤형 바이오마커 기술	44	44	45	39	31	27	23	22	21	24	320
인체시험기반 전통천연물 안전성/효능 검증 기술	12	14	15	44	42	42	50	47	44	41	351
사업단운영	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	70
합계	155	160	165	176	165	161	156	148	137	131	1,554

13. 타당성 분석

가. 기술성 분석

1) 세계를 선도할 탈추격형 융복합원천기술 개발 사업

- 기존에 존재하지 않았던 새로운 기술영역 창출 가능
 - 기존기술개발은 한 개의 요소 및 핵심기술에 근거하여 원천기술개발로 발전시키는 것이라면
 - 탈추격형 융복합원천기술은 이질적인 여러 요소 및 핵심기술을 시스템적으로 연계하여 새로운 기술을 창출하는 것
 - 이러한 기술개발 체계는 새로운 기술의 창출능력 향상과 새로운 접근방법 구축으로 미래기술의 예측이 가능
 - 기존에 개발된 기술과 사업을 통해 개발되는 요소 및 핵심기술간의 연계를 가능하게 함으로써 기존기술의 활용성 제고와 응용범위 확대
 - 기술개발의 성공에 따라 기존기술의 보완하는 점진적인 기술혁신과 본 사업을 통해 개발되는 요소 및 핵심기술의 발전적인 보완도 가능



<본 사업의 탈추격형 융복합원천기술개발 프로세스>

2) 기술개발의 실현가능성

- 입증된 임상경험과 전통천연물(전통지식)에서 출발하기 때문에 과학적 증명에 필요한 요소 및 핵심기술 개발의 실현 가능성 매우 높음
 - 전통적이며 풍부한 경험으로 검증된 선행연구를 바탕으로 한 첨단 바이오기술로 재해석하는 것이므로,
 - 미지의 영역을 증명하거나 기술개발을 하는 것보다 성공확률이 매우 높음
 - 본 사업에 필요한 요소 및 핵심기술의 개발 목적과 활용용도가 타 기술개발보다 구체적이며 정확하여 목표달성을 위한 연구역량의 집중화가 매우 높음
 - 목적 지향적으로 도출된 12개 세부기술은 기술 간의 연계를 통한 기술개발의 시너지 효과로 조기에 기술개발의 실현을 달성 할 수 있음

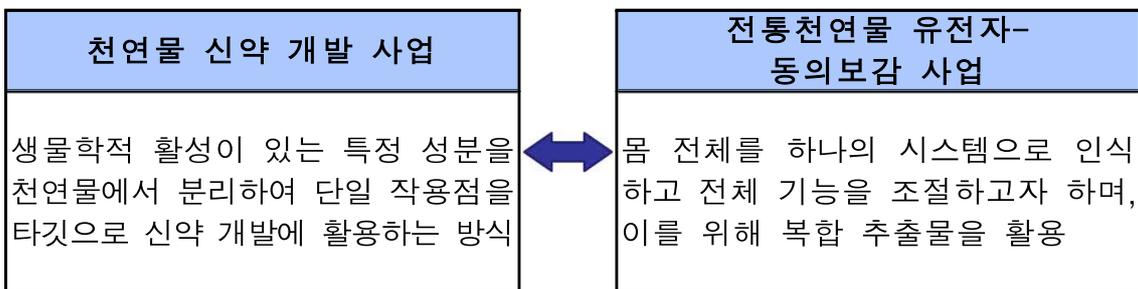
- IT 기술의 접목으로 천연물소재의 생체 내 약리작용 규명에 대해 통합적이고 시스템적으로 접근 가능
 - 전통천연물 기반의 치료제는 증상을 완화하는 합성신약과 달리 질병의 근원에 대한 근본적인 이해에 바탕을 두고,
 - 이를 해결하기 위해 여러 종류의 전통천연물을 복합처방으로 치료하는 것임
 - 이러한 전통지식은 IT기술의 발전과 더불어 시스템생물학의 발전으로 생체 내 네트워크를 해석하고 생체조절 기능을 과학적으로 증명 할 수 있는 연구역량이 축적되어 있음
 - 전통지식에 기반한 생체 내 네트워크를 총체적으로 증명 및 해석에 필요한 12개 기술은 축적된 연구역량과 IT기술의 접목으로 기술의 실현성이 상당히 높음

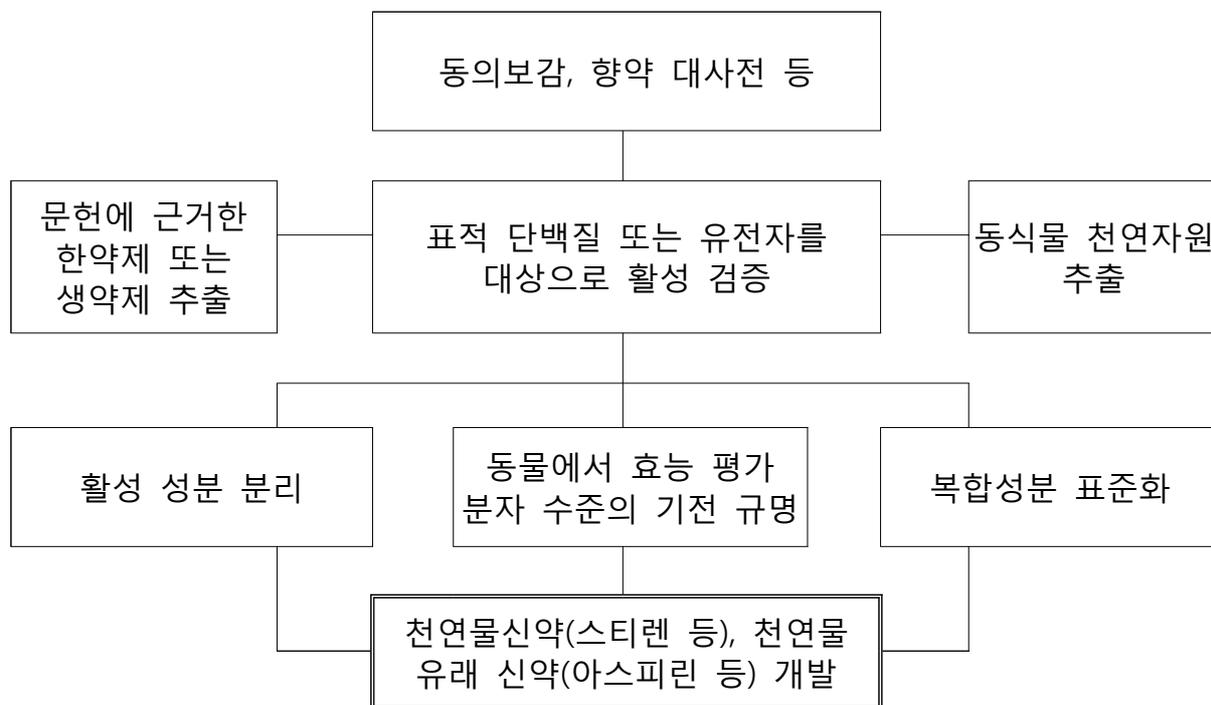
3) 타 기술과의 차별성

- Multi-Component Multi-Target 효능 규명 기술은 지식통합적 연구로 생체 내에서 물질과 세포간의 총체적인 해석을 할 수 있음
 - 기존 연구는 한 개의 화합물과 한 개의 작용점간의 상호작용을 단순화하여 연구수행으로 실제적으로 생체 내 현상을 제대로 규명할 수 없음
 - 본 사업은 전통천연물의 다양한 유용물질로 구성된 복합성분이 생체 내에서 다양한 작용점과 상호작용하고, 이와 관련된 다양한 생체조절인자들과의 관계를 연구하는 것임
 - MC/MT은 유효물질의 효능 증가, 약물의 독성 방지, 물질의 내성제어 등에 대해서 입체적으로 연구할 수 있는 근간이 되는 기술임

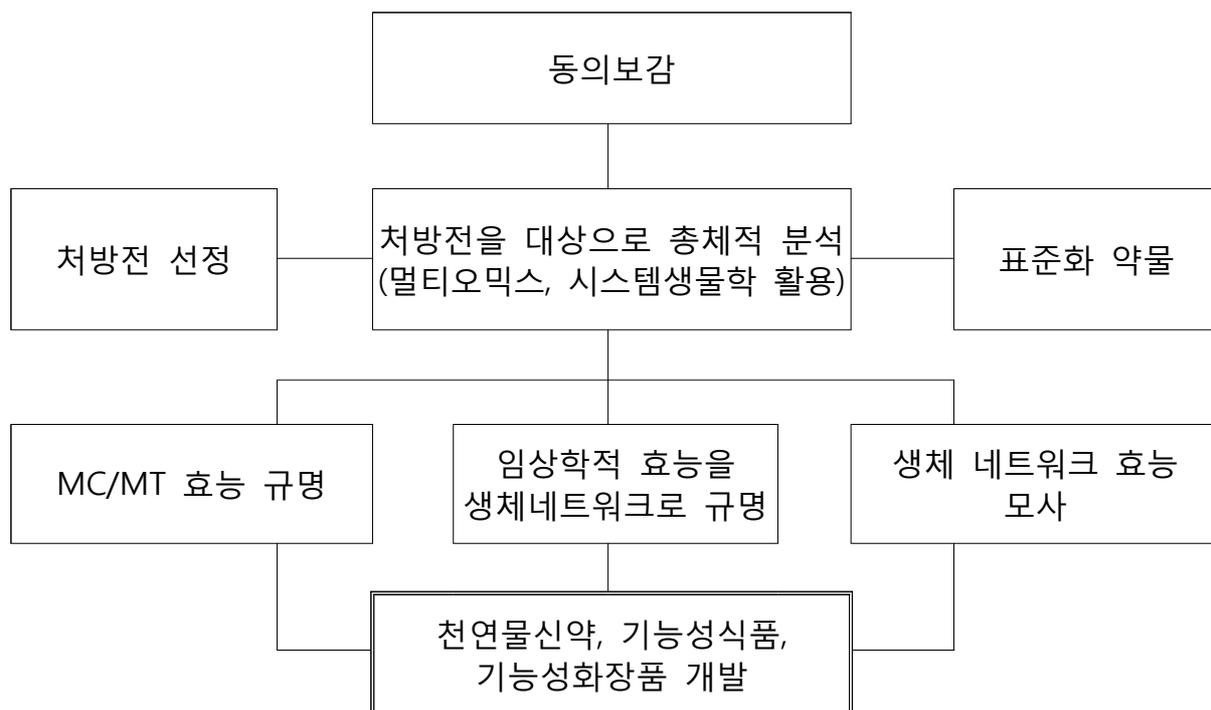
< 천연물 신약연구와의 차별성>

- 본 사업은 기존 천연물 신약개발은 단일 작용점을 타겟으로 하는 서양의약 접근방법과 달리 MC/MT 약리모형으로 접근 방식이 차별화됨





<기존의 동의보감 활용 연구개발 전략 및 방법>



<전통천연물 기반 유전자동의보감 연구개발 전략 및 방법>

나. 정책성 분석

1) 사업추진의 시의성

수백 년간 축적된 전통의약 지식의 현대 과학적 해석과 체계화를 통해 국가적 경쟁력 확보, 과학기술 수준 향상 및 국민 삶의 질 향상을 도모할 수 있는 탈추격 돌파형 국가적 대응 전략 필요

- 보건의료 정책, 기술 및 시장 패러다임 변화에 대한 대응 필요
 - 보건의료 정책, 의약학 기술 및 시장 패러다임의 전환(치료중심 → 예방중심)에 따라, 천연 생명연구자원 신소재의 중요성 상승
 - 동양 전통 천연물 의약 소재는 대중 치료를 넘어 예방 및 대체요법의 기능이 강하며, 이에 대한 연구 개발 및 투자 강화 필요

- 천연 소재 기반 신약개발에 대한 높은 잠재력을 보유하고 있으나, 이의 개발 및 구체적 제품화를 위한 투자 시급
 - 천연물 의약 분야에 대한 임상기반 전통 지식을 보유하고 있으며, 이에 따라 국제 경쟁력 및 성공 잠재력을 확보, 천연물 신약 개발 단계에 단기간 내 진입 가능
 - 선진국을 중심으로, 전 세계 천연 소재에 대한 자원 선점과 경제적 효용가치 파악이 가속화 되고 있어, 잠재력 개발과 기회 선점을 위한 정책 수립 및 투자 시급
 - ※ (EU) 버드나무(아스피린), 은행잎(징코플라보노이드) 등 천연물을 통한 다수의 글로벌 신약 창출
 - 미국은 천연물의 효능 및 안정성을 증명하면 천연약물로 등록 가능한 획기적 제도 개선 방안을 마련, 자원 선점 가속화
 - ※ 미국식품의약국(FDA)의 Botanical Drug Guidance('04) 제정

2) 정부지원의 필요성

- 기술혁신 및 신산업 창출을 통해 국가 경쟁력을 제고 가능한 절호의 기회
- 차세대 국가 경쟁력 강화 전략의 강력한 기반 확보 및 정부 투자 효율 극대화 가능

□ 세계 각국의 자원 선점에 대응한 국가차원의 탈추격 돌파형 융복합원천 기술 육성 전략 필요

- 최근 전 세계적으로 천연 소재에 대한 자원 선점 및 확보가 급속히 이뤄지고 있어, 이에 대응하기 위한 차별화 전략 수립 및 시행 필요



US

- FDA "Botanical Drug Guidance('04) 제정으로 천연물 연구의 획기적 계기 마련
- 최근 25년 동안(1981-2006) 신약물질(NCE)중 73%가 천연물 혹은 천연물 관련 물질



EU

- '천연물신약 사업화' 측면에서 세계를 선도, 독일은 'Natural Product Pool' 프로그램 시행
- 버드나무(아스피린), 은행잎(징코플라보노이드) 등 다수의 글로벌제품 창출



China

- '혁신약물과 중의학현대화 프로젝트(2006-2020)'를 통해 전통의학의 헤게모니 장악 노력
- 팔각(타미플루), 천충탑(알츠하이머 치료제) 등 250개 이상 신물질 확보 및 제품화 성과



India

- Ayurveda 전통요법의 과학화를 위한 NMITLI* 프로그램 수행('02~)
- 1차('02~'07, 1.1억 달러), 2차('09~ , 1.5억 달러) *New Millennium Indian Technology Initiative



Japan

- 개원의 72% 내과 보조치료 사용, 전체 천연물 의약품 중 80%가 전문의약품으로 분류
- '92 Pharma Dream 계획 실시 천연물분야 연구개발에 적극적

<천연물 소재 확보에 대한 주요국 동향>

- 특히, 우리 전통 유산의 보호 및 가치 발굴을 위해 정부

차원의 신속하고도 체계적인 투자 및 전략 수립 시급

3) 상위계획과의 부합성 및 기존사업과의 연계성

□ 상위계획과의 부합성

○「선진일류국가를 향한 이명박 정부의 과학기술기본계획('08)」에 정합

- 본 사업의 목표 및 추진 기술은 과학기술법 제 7조에 의거한 이명박 정부의 과학기술기본계획 상의 중점 과제 및 중점 육성 기술에 충실히 부합

○「신성장동력 비전 및 발전전략('09)」에 정합

- 본 사업의 추진 목표 및 내용은 '신성장동력 비전 및 발전 전략('09)'의 바이오 제약(자원), 고부가 식품산업 분야에 부합

○「제2차 생명공학육성기본계획(Bio-Vision 2016)('07)」의 실행에 정합

- 본 사업의 추진 목표 및 내용은 '제2차 생명공학육성기본 계획)('07)'의 4대 전략 및 주요과제에 정확히 부합

○「생명연구자원 관리 기본계획('11~'20)('11)」의 실행에 부합

- 본 사업의 추진 목표 및 내용은 '생명연구자원 관리 기본 계획('11~'20)('11)'의 관련 주요 전략 및 중점 추진과제에서 전통자원 및 지식의 이익공유인 ABS 대응 전략에 부합

□ 기존 관련 사업과의 연계성

○ 21C 프론티어 자생식물이용기술개발사업

- 기 추진되었던 관련 대형 연구 개발 사업의 종료에 따라 그 사업성과*의 활용을 통해 정부 R&D 투자의 중복성 방지 및 효율 극대화

※ 천연물 소재 약 12,000 종의 정보가 수록된 DB 등 (국내식물소재 약 2,000종, 해외식물소재 약 10,000종) 구축

○ 그 외 관계 부처의 정부 투자 R&D 사업 결과 활용 및 연계를 통해, 투자 효율 및 성과 창출 극대화 방안 모색 가능

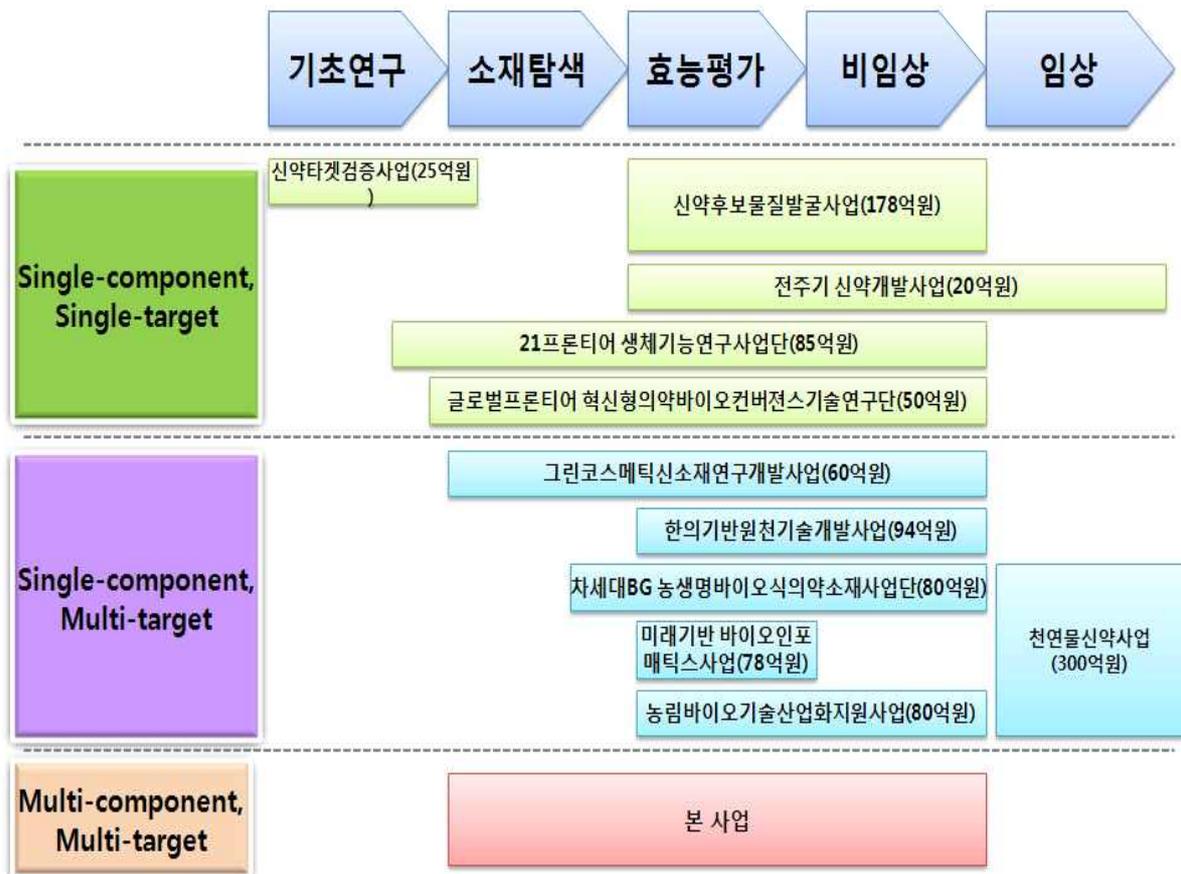
※ 활용 가능 사업 성과 예시 : (식품의약품안전청) 한약재 DB 및 종감별

기술, (농림수산식품부) 농림식품소재 정보, 그 외 유전체, 전사체, 단백질체, 대사체 등의 각 부처의 오믹스 기술개발 사업 성과 등

4) 기존사업과의 차별성

□ 본 사업의 독창성

- 임상적으로 효능이 입증된 동의보감 처방을 근거로, 전통 지식과 천연 소재의 생체 내 효능을 첨단 바이오기술로 재해석하려는 융복합원천기술 확보 사업
- Multi-component, Multi-target(MC/MT) 전략을 도입, 다양한 약물(MC)과 인체 내 다양한 타겟(MT)간 네트워크 연구를 통한 독창적인 기전 규명 연구 방법론 및 융복합원천기술개발



<기존 신약 개발 사업과 본 사업의 비교도>

○ 한의학표준화사업에 대한 차별성

- (한의학표준화사업) 한의학의 객관성과 안전성을 확보하기 위해 한의학 특화 기반 기술에 대한 표준화 연구 사업
- (본 사업) 첨단 생명공학 기술을 통해 전통 소재의 효능에 대한 과학적 해석과 활용 방안을 연구 개발하는 다학제 융합원천 기술 개발 사업

□ 향후, 본 사업은 한의학연구원표준사업과의 상생적 발전을 위해서는 전략적 연계체계 구축이 필요

- 두 사업 간의 공통분모가 되는 한의학 표준 시료 제작 및 활용 기술 개발을 위한 협력이 필요
- 한의학 관련 공인 언어 개발 측면에서 협력관계가 필수적임

다. 경제성 분석

□ 경제적 타당성(비용·편익 분석)

- 천연물의약품, 기능성식품, 기능성 화장품 등 3개 분야의 시장 창출을 목표로 하는 융복합원천기술개발의 사업의 전체적인 경제적 타당성 분석 결과 경제적 타당성이 있는 것으로 추정됨
 - 먼저 본 연구개발 사업 투자액의 2011년 현재가치는 5.5% 할인율을 적용할 때 총 3,983억 원으로 추정
 - 본 연구개발 사업에 따른 부가가치 창출액으로 평가한 경제적 편익은 시나리오별로 낙관적인 경우 최고 4,577억에서 보수적인 경우 최소 1,631억 사이인 것으로 추정되었으며, 중립적인 시나리오 하에서 경제적 편익은 3,111억원으로 추정됨
- 전통천연물 기반 유전자-동의보감 사업 전체의 비용편익의 비율(B/C 비율)은 중립적, 보수적 시나리오 하에서 각 0.41, 0.78로 편익보다 비용이 더 큰 것으로 나타났음
 - 비관적 시나리오 하에서도 B/C 비율이 1.37로 경제적 타당성을 충분히 확보하는 것으로 나타남
 - 융복합원천기술의 기술이전에 따른 로열티 수입이나 생산성 향상 또는 생산비 절감의 효과 등은 고려하지 않고, 본 연구 개발 투자 사업에 따른 직접적 편익만을 추정한 것
 - 합성신약이 대체되어 의약품의 부작용 감소로 국민의 건강 증진 효과 등 경제적인 효과 등의 간접적인 편익이 존재함
 - 따라서 이러한 간접적인 효과까지 고려할 경우 이 분야 연구 성과의 경제적 편익은 더 클 것으로 예상됨
 - 낙관적 시나리오 하에서는 B/C 비율이 1.15로 경제적 타당성을 확보한 것으로 나타남

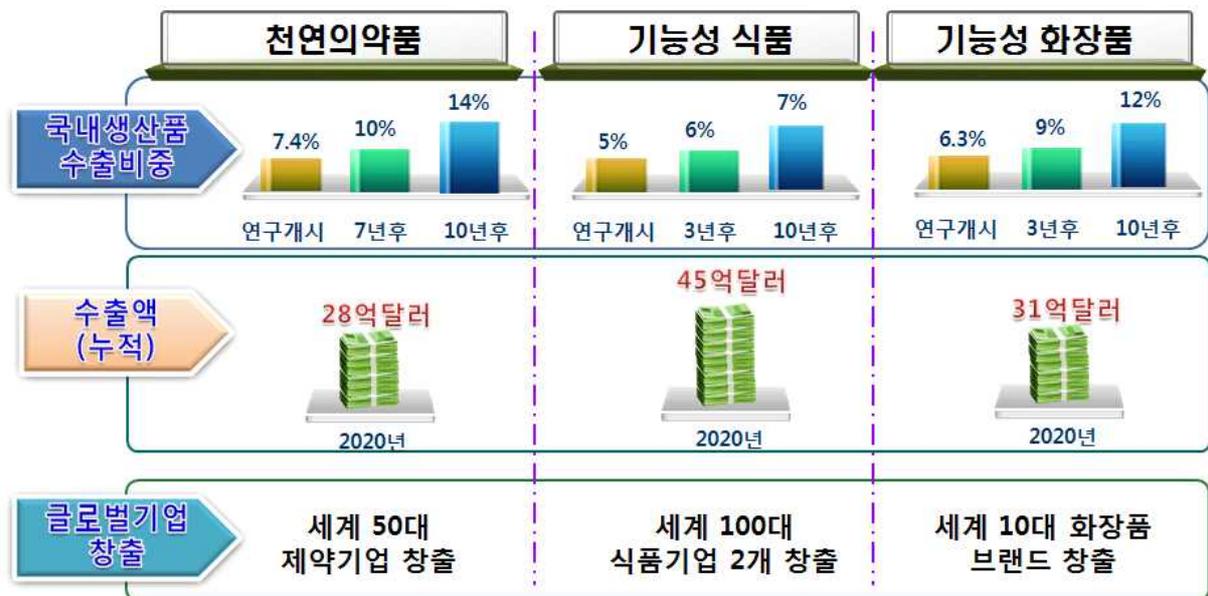
<경제적 타당성 분석결과>

구분	낙관적 시나리오	중립적 시나리오	보수적 시나리오
연구개발투자비(억원)	3,938	3,938	3,938
경제적효과 합계(억원)	4,577	3,111	1,631
B/C 비율	1.15	0.78	0.41

14. 경제사회적 파급효과

<경제적 효과>

- 바이오산업의 기술경쟁력 확보 및 국가 신성장동력 창출
 - 천연물의약품, 기능성 식품·화장품 등 관련 산업발전 견인
 - 양질의 신규 일자리 창출 및 경제발전의 기반 확충



<유전자-동의보감사업의 경제적 효과 예상도>

<사회적 효과>

- 세계적 문화유산인 동의보감을 첨단 생명공학 기술로 해석하여 의학적 가치를 입증함으로써 국가 브랜드 및 국민 자긍심 제고
- 국가에 의한 국민의 건강증진 철학 구현 및 고령화 사회 대응 기반 구축
- 전통천연물 소재에 근거한 천연물의약품, 기능성식품, 기능성 화장품의 세계화로 국가 브랜드 이미지 제고