

과학기술 중개연구 혁신플랫폼

(STEM : Science Tech Enable Market)

- 글로벌 R&D 전략을 위한 세계 최고 기술 확보
- 정부투자 활용기술 ((R&D PIE), 국가과학기술표준분류 기술, 국가전략기술 포괄
- 초격차 기술우위 등에 R&D 투자 및 중개전략 지원

■ 과학기술 중개연구 혁신플랫폼 개요

※ STEM에 활용된 기술단위(기술군)의 정의

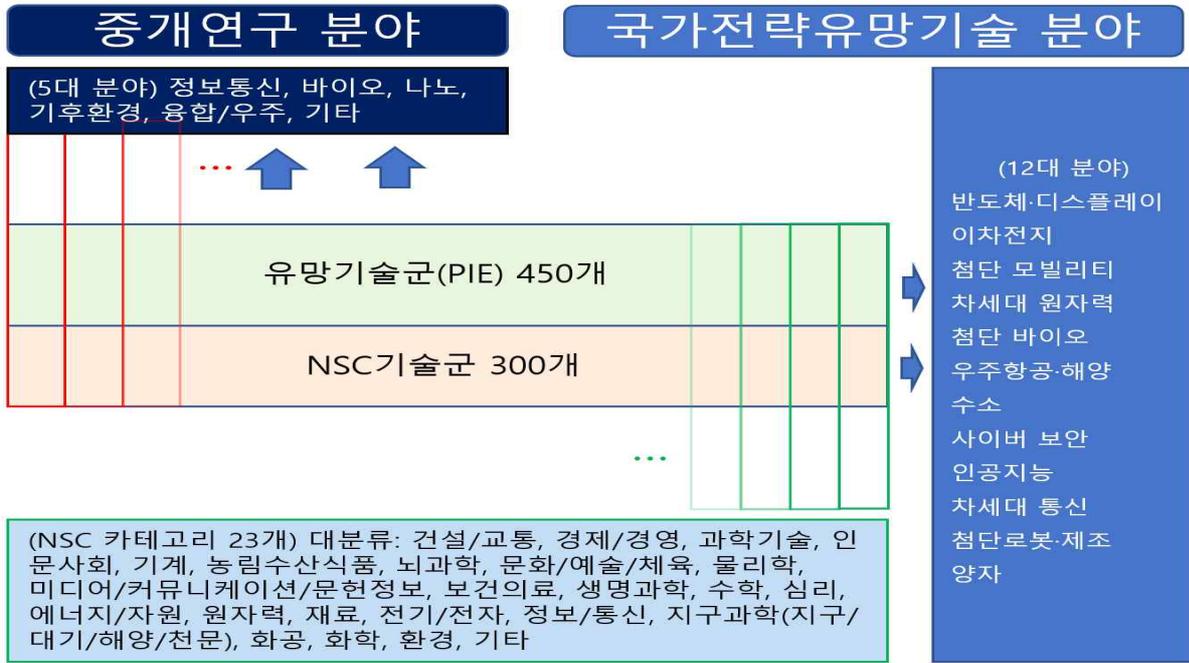
PIE : 논문 데이터와 전문가융합 정부투자 활용 기술군 (R&D PIE: R&D Platform for Investment & Evaluation)

NSC : 국가과학기술표준분류체계 (National Science & Technology Standard Classification System)의 중분류 기술군

NST : 12대 국가전략기술 (National Strategic Technology) 관련 유망기술군

□ 분석 대상 및 단위

- STEM의 분석 대상은 PIE 기술군 450개와 NSC 기술군 300개 원천기술을 대상으로 하였음
- 모든 기술군은 각각 5개 카테고리(+기타) 와 NSC 대분류 23개 카테고리(+기타)로 중복분류 하였음
- **(PIE 기술군 분야)** 정보통신, 바이오, 나노, 기후환경, 융합/우주의 5개 카테고리로 나누어 분석
- **(NSC 기술군 분야)** NSC 23개 대분류 카테고리 중 [건설/교통], [기계], [농림수산식품], [에너지/자원], [물리학], [재료], [보건의료], [생명과학], [전기/전자], [정보통신]의 10개 카테고리로 나누어 분석
- **(NST 기술군 분야)** PIE기술군과 NSC기술군을 모집단으로 하여 국가전략기술 12대 분야에 해당 기술군을 분류하였음 (기존 중점기술군과 유사한 기술군을 포함하나 기술군의 정의는 차이가 날 수 있음)



□ 활용 데이터 및 시스템

- 데이터 분석을 위해 논문, 특허, 연구과제, 기업데이터들로 데이터를 구성함
- 논문은 전세계 논문지 및 학술발표 정보를 제공하는 SCOPUS 데이터를 활용하고, 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 scopus.kisti.re.kr에서 검색 및 다운로드 함
 - 출판년도 기준 2018-2022년을 대상으로 분석
- 특허는 미국 공개 특허를 대상으로 하며 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 gpass.kisti.re.kr 에서 검색 및 다운로드 함
 - 출원년도 기준 2016-2022년을 대상으로 분석
 - 출원 후 공개까지 걸리는 소요기간이 평균 1년 6개월임을 감안하면 2021년말 이후의 데이터는 누락 가능성 있음
- 연구과제는 국가연구개발 사업 관련 과제정보를 제공하는 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)를 활용하고, 한국과학기술정보연구원(KISTI)의 ntis.go.kr에서 검색 및 다운로드함
 - 등록년도 기준 2018-2022년을 대상으로 분석
- 기업데이터는 관련 기업의 성장률과 매출액을 대상으로 하며, (주)엔아이씨이(NICE)의 nicebizinfo.com에서 검색 및 다운로드 함
 - 최근 3년 2019-2021년을 대상으로 분석

※ STEM을 활용한 유망기술 후보군 탐색 과정(예시:정보통신분야)

[정보통신]

- TECH_1
- TECH_2
- TECH_3
- TECH_4
- ...
- TECH_90

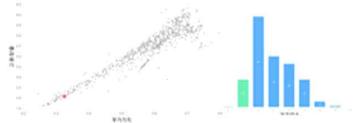


[과학기술성]

- 논문영향력지수
- 논문인용도지수
- 논문해외협력도지수
- 특허영향력지수
- 특허다각화지수
- 특허패밀리규모

[시장성]

- 창업수 CAGR
- 매출액 CAGR
- 평균 매출액 증액



[경제성]

- 경제적 가치
- 수익률
- 기술수명



[종합점수]

분야	유망기술군	시장성	경제성	유망성	종합점수 순위
양소자	22.71	20.74	69.33	39.26	1
초분/극소분	44.91	26.98	29.84	34.35	2
인공지능 응용서비스	42.98	26.98	30.23	34.16	3
차세대 스마트기기 기술형	41.93	26.98	27.76	33.65	4
웨어러블	42.00	26.98	30.45	33.23	5
정보통신 분야 평균값				28.06	-

[R&D과제 사례]

순위	과제명	주요기술훈영
1	인공지능 강령기술을 이루는 응용 세분	고려대학교
2	알고리즘 프레이밍을 위한 기계학습에 대한 연구	인적대학교
3	인공지능 기반 국내/국제 추가세출 시스템 및 대역폭의 실시간 지원	숙명여자대학교
4	인공지능 기술을 활용한 전자공시 분석과 포스트홀로 최적화	가천대학교
5	이진진입 입출력을 활용한 특허 포트폴리오 평가 및 스켈링기 세분 방법론	울산과학기술원
6	인공지능을 이용한 코드 스니펫 검색 관련 연구	육포대학교
7	인공지능을 위한 지능형 데이터 분석을 위한 인공지능 기반 방법론	경희대학교
8	최소인원 기반의 기계학습을 이용한 단기 주가 상승 분석 방법 세분	서울대학교
9	인공지능을 활용한 중요주제어려 분석 기술 연구	포항공과대학교
10	멀티모달 데이터 분석 지원하는 인공지능 기반 추가세출 모델과 추가세출 기반 대역폭 지원	숙명여자대학교

■ 과학기술 중개연구 혁신플랫폼 사용자 메뉴얼

1. 메뉴 선택

○ 상단 헤더바에서 4가지 메뉴로 진입할 수 있고, 로그인을 수행할 수 있음

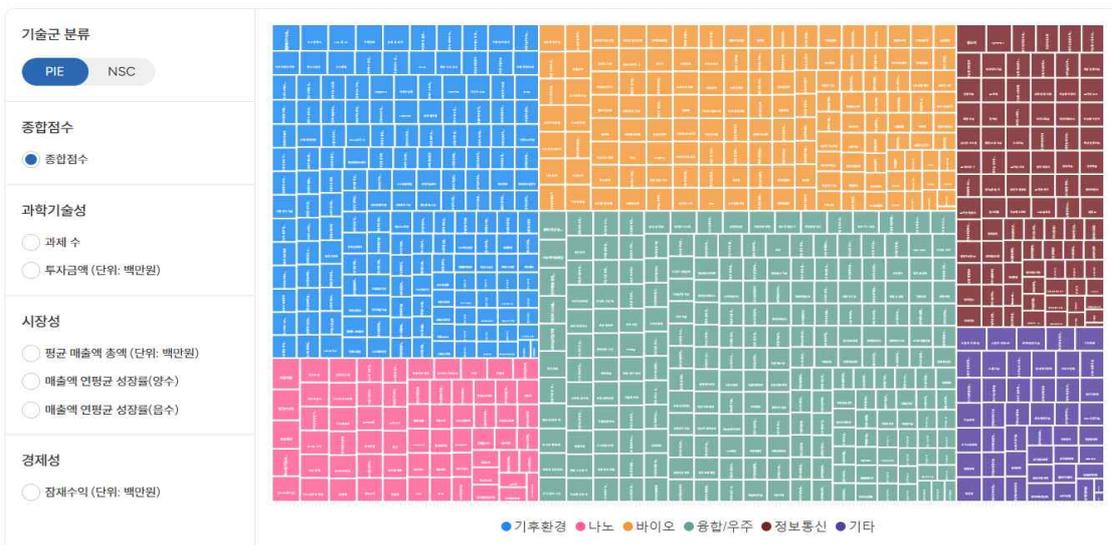


2. 대시보드

○ 메인 화면 중간 부분에서 대시보드를 확인할 수 있으며, 기술군별로 종합점수, 과학기술성, 시장성, 경제성에 관련된 정보를 확인할 수 있음

대시보드

650개 기술군을 한눈에 볼 수 있는 대시보드입니다. 기술군은 PIE, NSC 두 가지 기준으로 분류됩니다. PIE는 6개의 분야, NSC는 23개의 분야로 구성되며 각 분야에 해당하는 기술군이 색깔별로 구분되어 있습니다.



3. 빠른 이동 (1)

- 메인 화면 중하단 부분에서 PIE, NSC 또는 NST 기술군 분야를 선택하여 유망중개기술군 탐색 페이지로 빠른 이동이 가능함

PIE 기술군 탐색

 바이오	 나노	 기후환경	 융합/우주	 정보통신	 기타
--	---	---	--	---	---

NSC 기술군 탐색

건설/교통	경제/경영	과학기술과 인문사회	기계	농림수산식품	뇌과학
문화/예술/체육	물리학	미디어/ 커뮤니케이션/ 문화정보	보건의료	생명과학	수학
심리	에너지/자원	원자력	재료	전기/전자	정보/통신
지구과학(지구/대기/ 해양/천문)	화공	화학	환경	기타	

NST 기술군 탐색

첨단 모빌리티	첨단 바이오	인공지능	수소	양자	첨단로봇 제조
우주항공-해양	반도체-디스플레이	차세대 원자력	이차전지	사이버보안	차세대통신

4. 빠른 이동 (2)

- 메인 화면 하단에서 홈페이지에서 제공하는 4가지 메뉴에 대한 상세 설명을 확인할 수 있으며, 클릭 시 빠른 이동이 가능함

서비스 활용 가이드



유망중개기술군탐색

선택한 기술군을 여러 특성 (과학기술성, 시장성, 경제성)에서 탐색하고 종합점수를 얻을 수 있는 서비스입니다.



공급·수요 기술매칭

기술군과 연관된 기관과 기업, 특허 내용을 살펴보고 공급과 수요를 파악하여 기술매칭을 도와주는 서비스입니다.



분석지원

사용자가 원하는 값을 입력하여 과학 기술 연구에 필요한 분석결과를 자세히 얻을 수 있는 지원 서비스입니다.



정책·규제·표준·시험인증

산업분야별 정책, 규제, 표준, 시험인증 등 기술연구에 필요한 동향을 파악하고 다운받을 수 있는 서비스입니다.

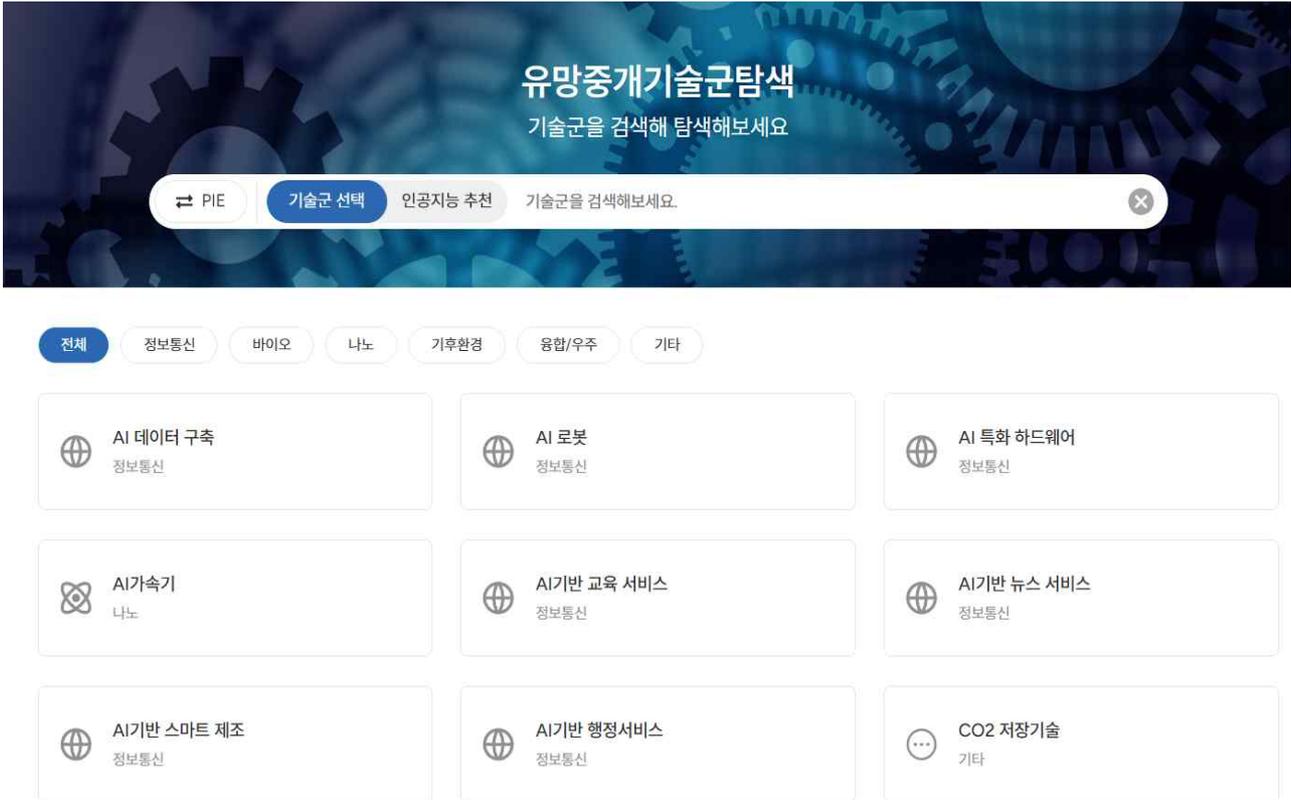
5. 검색창(소형)

- PIE, NSC, NST 기술군 유형 중 선택할 수 있고, 키워드 검색(기술군 선택)과 인공지능 검색(인공지능 추천)을 선택하여 검색할 수 있음

기술군	매칭률
AI 데이터 구축 (정보통신)	61.65%
설명가능한 AI(XAI) (정보통신)	5.60%
AI 특화 하드웨어 (정보통신)	3.61%
오픈데이터 활용 기술 (융합/우주)	2.37%
AI 로봇 (정보통신)	1.73%
데이터베이스 (정보통신)	1.56%

6. 검색창(대형)

- 검색창(소형)의 기능이 모두 가능하며, 추가로 기술군 분야(카테고리)를 선택하여 검색되는 기술군을 필터링할 수 있음



7. 유망중개기술군탐색(종합점수)

- 선택한 기술군에 대한 종합 점수를 보여주는 페이지로, 해당 분야의 정책 정보를 확인할 수 있고, 과학기술성, 시장성, 경제성 점수의 반영 비율을 선택할 수 있음



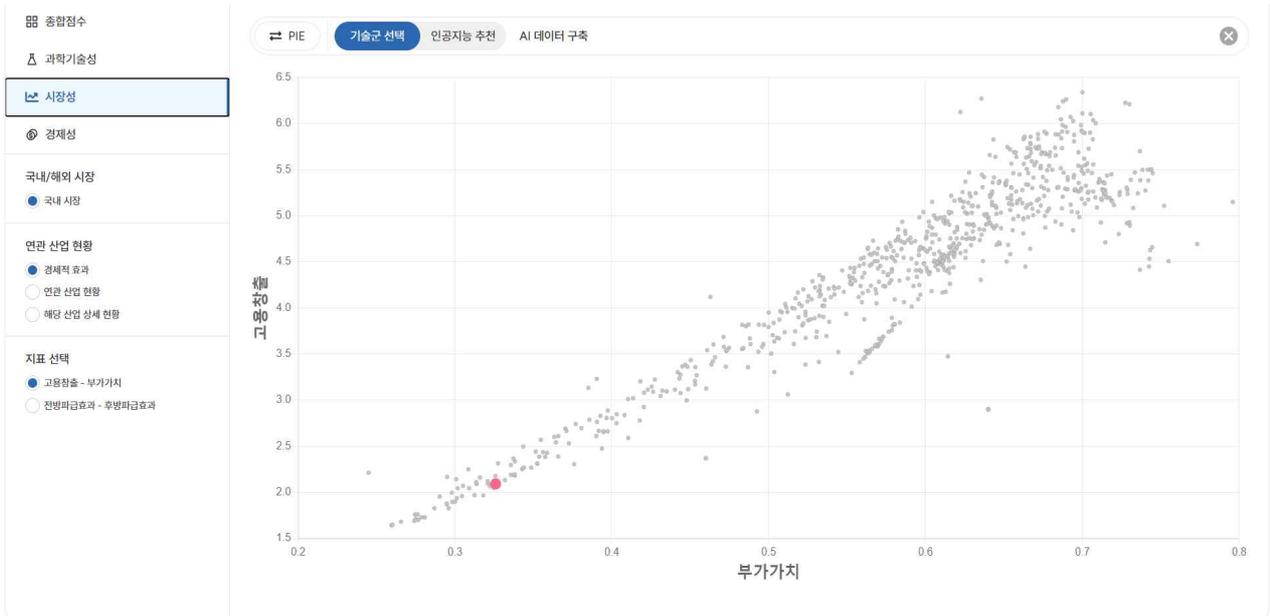
8. 유망중개기술군탐색(과학기술성)

- 선택된 기술군의 과학기술성 세부 지표를 보여주는 페이지로, Bar, Tree Map, Radar 형태의 그래프로 정보를 확인할 수 있음, Radar의 경우 그래프 하단의 국가를 클릭하여 그래프를 필터링할 수 있음



9. 유망중개기술군탐색(시장성)

○ 선택된 기술군의 시장성 세부 정보를 다양한 그래프로 보여주는 페이지임



10. 유망중개기술군탐색(경제성)

○ 선택된 기술군의 경제성 지표가 기술군 전체 또는 선택된 기술군이 포함된 특정 PIE 기술군 분야나 특정 NSC 기술군 분야 내에서의 상대적인 수준을 파악할 수 있음



11. 공급수요 기술매칭

- 관련산업 기업(수요) : 해당 기술군과 관련된 산업 내의 기업들에 대한 목록과 정보를 보여줌
- 특허 출원인(기술보유) : 해당 기술군과 관련된 특허 집합에서 출원인 목록과 정보를 보여줌
- 국책과제 참여기관(공급) : 해당 기술군과 관련된 국책과제 참여기관 목록과 정보를 보여줌



관련산업 기업
(수요)

특허 출원인
(기술보유)

국책과제 참여기관
(공급)

2,060개
연관산업 기관 수

885,274원
평균 매출액

기업명 ▼	주생산품 ▼	매출액 (2020, 원) ▼
(주)한성	컴퓨터 제조/레저용품, 컴퓨터, 주변기기 도소매, 전자상거래, 온라인쇼핑몰/소프트웨어 개발, 공급, 온라인정보제공	233,875,011
(주)삼보컴퓨터	컴퓨터, 모니터, 주변기기, 전산소모품, 에어컨, 전자기계, LED류, 통신기계, 동부품, 광고물, 방송물 제조/정보통신공사/LED류A/S	89,619,034
(주)주연테크	각종컴퓨터, 주변기기 제조/소프트웨어 개발	88,250,620
(주)에이텍	LCD모니터, 모니터, 네트워크장비 제조, 도매/무인안내시스템 개발, 정보처리 컨설팅, 전산업무 용역개발	70,337,745

12. 분석지원 - 시장성 평가

- 최대 3개의 기술군을 선택하여 시장성 평가 결과를 확인할 수 있음, 평가 결과를 PDF 파일로 다운로드 받을 수 있음

STEM 유망중계기술군탐색 공급수요 기술매칭 분석지원 정책규제·표준·시험인증 로그인

시장성 평가

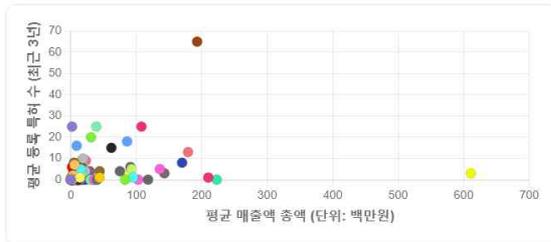
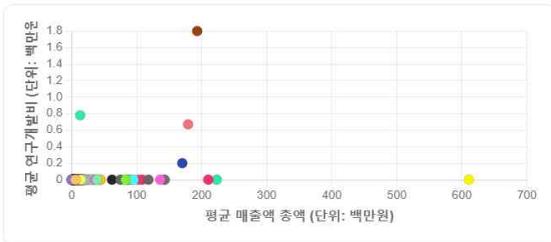
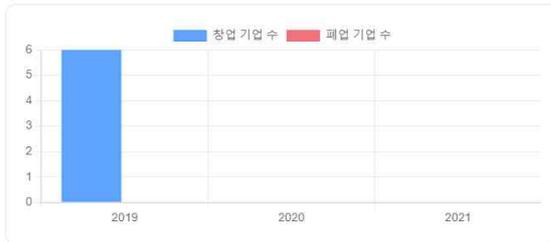
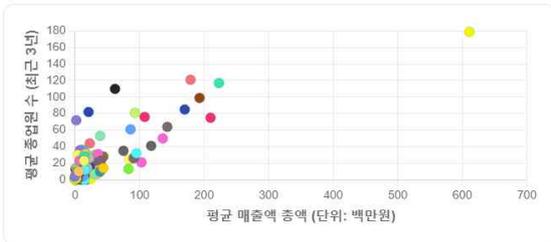
PIE 기술군 선택 인공지능 추천 기술군을 검색해보세요.

전체 정보통신 바이오 나노 기후환경 융합/우주 기타

<input checked="" type="checkbox"/> AI 데이터 구축 정보통신	<input type="checkbox"/> AI 로봇 정보통신	<input type="checkbox"/> AI 특화 하드웨어 정보통신
<input type="checkbox"/> AI 가속기 나노	<input type="checkbox"/> AI 기반 교육 서비스 정보통신	<input checked="" type="checkbox"/> AI 기반 뉴스 서비스 정보통신
<input type="checkbox"/> AI 기반 스마트 제조 정보통신	<input type="checkbox"/> AI 기반 행정서비스 정보통신	<input type="checkbox"/> CO2 저장기술 기타
<input type="checkbox"/> CO2 전환기술 기타	<input type="checkbox"/> CO2 포집기술 기타	<input type="checkbox"/> DC 그리드 시스템 기후환경

분석결과 확인 (2/3)

시장성 평가



이전

보고서 출력

13. 분석지원 - 경제성 평가

- 특정 기술군을 선택하여 경제성 평가 계산 과정에서 필요한 입력 항목들을 사용자가 직접 변경하여 결과를 도출하고 PDF로 도출된 결과를 다운로드할 수 있으며, 여러 기술군을 선택하여 경제성 평가 결과를 엑셀로 다운로드할 수 있음

STEM
유망중계기술군탐색 공급 수요 기술매칭 분석지원 정책 규제 표준 시험인증
로그인

경제성 평가

PIE
기술군 선택
인공지능 추천
기술군을 검색해보세요.

전체
정보통신
바이오
나노
기후환경
융합/우주
기타
경제성 평가

AI 데이터 구축
정보통신

AI 로봇
정보통신

AI 특화 하드웨어
정보통신

AI 가속기
나노

AI 기반 교육 서비스
정보통신

AI 기반 뉴스 서비스
정보통신

AI 기반 스마트 제조
정보통신

AI 기반 행정서비스
정보통신

CO2 저장기술
기타

CO2 전환기술
기타

CO2 포집기술
기타

DC 그리드 시스템
기후환경

Excel 다운로드

경제성 평가



이전

보고서 출력

14. 정책 · 규제 · 표준 · 시험인증

○ PIE 분야별 정책, 규제, 표준, 시험인증에 관한 정보를 확인할 수 있고, 관련 파일을 다운로드할 수 있음



정책	규제	표준	시험인증	
바이오	나노	기후환경	융합/우주	정보통신
구분	정책			
의약바이오	(미국) 부상하고 있는 생명공학 기술발전을 위한 중계과역, 규제과학, 기술이전 등 R&D 역량 강화 추진 (유럽) 새로운 첨단치료제를 세르게 발주화하였고, EMA는 신약의 신속허가제도도 도입해 운영 (일본) 재생의료, 바이오의약품 개발을 포함한 건강 의료전략을 발표, 「재생의료 등 안전성 확보법」을 제정하여 재생의료 제품에 대한 조기 승인을 지원 (중국) 전국 주요 도시에 국가급 바이오의약품 기지를 구축, GMP 제도개선 진행 (국내) 바이오 인프라 조성에 주력하며, 바이오산업 활성화를 위한 특화정책을 수립 추진			
융합바이오	(미국) IT, BT, NT 등 융합기술의 상용적 결합을 통해 경제성장 및 고용안정을 추구 (유럽) Horizon 2020 계획을 발표하며 융합기술 개발과 산업화의 연계강화를 통한 경제성장 및 일자리 창출 강조 (일본) 과학기술기본계획 수립을 통해 전략산업 육성중심에서 범지구적 과제 달성을 위해 분야 간 협력을 통한 융합기술발전 방안 마련 (중국) 신종 경제의 주도산업으로 바이오산업을 육성하기 위해 바이오의약, 바이오에너지, 바이오환경 보호, 바이오제조, 바이오서비스에 집중 투자 (국내) 글로벌 바이오 강국 실현을 위한 계획을 관계부처 합동으로 수립하고, 국가 바이오 빅데이터를 구축할 예정			
	(미국) 「Technology Vision 2020」을 발표하고, 2020년까지 미국 내 화학원료 사용량의 20% 감축, 2050년까지 50%까지 감축 목표를 수립 (유럽) 민간과 합쳐 투자하여 대규모 R&D 지원 및 정책을 수립			

국내		해외	동향분석	
분야	제목	발표일	발표기관	다운로드
정밀의료	보건의료 데이터·인공지능 혁신전략	2021-06	보건복지부	
정밀의료	바이오헬스 산업혁신전략	2019-05	보건복지부	
정밀의료	'제4차 과학기술기본계획(2018-2022)' 2018년도 추진실적 및 2019년도 시행계획(안)	2019-03	관계부처 합동	
정밀의료	4차산업혁명 헬스케어발전전략	2018-12	관계부처 합동	
정밀의료	보건의료 빅데이터 플랫폼 시범사업 추진계획(안)	2018-11	보건복지부	
정밀의료	국가전략프로젝트-미래의료의 핵심, 정밀의료	2018-11	보건복지부	
정밀의료	혁신성장동력 추진계획	2018-05	관계부처 합동	
정밀의료	바이오경제 구현을 위한 제3차 생명공학육성기본계획(안)	2017-09	과학기술정보통신부	

■ 종합점수 구성 및 분석 지표 설명

□ 기술군별 종합점수의 구성

- 종합점수는 기술군의 과학기술성 점수, 시장성 점수, 경제성 점수를 사용자가 정의한 가중치를 적용하여 계산함
 - 가중치 기본 설정: 과학기술성(40%), 시장성(30%), 경제성(30%)
 - 종합점수 = 과학기술성 점수 × 0.4 + 시장성 점수 × 0.3 + 경제성 점수 × 0.3

- 과학기술성 점수, 시장성 점수, 경제성 점수는 각 개별 지표 점수를 더하여 100점 만점으로 계산
 - 과학기술성 점수(100점 만점) = 논문영향력지수 점수(16.67점 만점) + 논문 인용도지수 점수(16.67점 만점) + 논문 해외협력도지수 점수(16.67점 만점) + 특허 영향력지수 점수(16.67점 만점) + 특허 다각화지수 점수(16.67점 만점) + 특허 패밀리규모 점수(16.67점 만점)
 - 시장성 점수(100점 만점) = 창업수 연평균 성장률 점수(33.33점 만점) + 평균 매출액 총액 점수(33.33점 만점) + 매출액 연평균 성장률 점수(33.33점 만점)
 - 경제성 점수(100점 만점) = 경제적 가치 점수(33.33점 만점) + 수익률 점수(33.33점 만점) + 기술수명 점수(33.33점 만점)

- 각 개별 지표 점수는 각 기술군의 분석 지표 값들을 정규화한 뒤 min-max scaling을 통해서 [0, 1] 범위값으로 산출한 뒤 개별 지표 점수의 만점 기준으로 다시 scaling함

□ 분석 지표 설명 - 과학기술성 지표

※ 과학기술성 지표는 영향력을 평가하는 영향력 지수, 인용도 지수, 특허영향력지수(기술 영향력 지수) 다양성을 평가하는 특허 다각화 지수, 특허 패밀리규모, 해외 협력도 지수로 구성되어 있음

○ 영향력 지수, PES

백분위수 기반 인용영향력 지수(Percentile Excellence Score, PES)는 관심 대상 국가(주체)의 논문들 중에서 피인용수가 높은 우수한 논문들이 얼마나 많은가를 표현하므로 기술력의 척도로 활용할 수 있음

- 본 분석에서는 피인용수 상위 10% 논문을 대상으로 하므로 ‘PES10’ 으로 표기함

$$\text{영향력지수 } PES10 = \frac{\text{특정주체의 피인용수 기준 상위 10\% 논문수}}{\text{특정주체의 논문수}}$$

○ (상대적) 인용도 지수

전체 국가의 논문, 특허당 평균 피인용수 대비 특정 국가의 논문, 특허당 평균 피인용수를 비교한 값으로 논문과 특허들 중 우수한 논문이나 특허가 얼마나 많은가를 표현함

$$\text{인용도지수} = \frac{\text{특정국가의 논문, 특허당 평균 피인용수}}{\text{전체국가의 논문, 특허당 평균 피인용수}}$$

○ 기술영향력 지수 CII

기술영향력 지수(CII)는 현재연도를 기준으로 지난 5년간 산출된 특정국가의 특허가 현재연도에 얼마나 인용되었는가를 지수로 표현함

$$CII_i = \frac{\sum_{t=1}^5 \frac{\text{개별국가(주체)의 } t\text{년도 특허들이 최근년도에 인용된 평균값}}{t\text{년도 특허들이 최근년도에 인용된 평균값}} \times n_t}{\text{개별국가(주체)의 직전 5개년 특허수}}$$

n_t : 국가(주체)의 t 년도 특허수

○ 특허 다각화 지수 PDI

허핀달 지수를 응용한 것으로 현재 구성의 다양성을 측정하는데 활용할 수 있음

$$PDI = (1 - \sum (pi^2)) * 100$$

- pi : 각 특허의 상대적 출현 빈도나 비율

○ 패밀리 규모 (Patent Family Size, PFS)

패밀리 규모는 대상 국가별로 특정 분야에서 특허들에 나타난 패밀리 형성 국가수의 평균값으로, 특허의 지역(국가)적 보호 범위의 크기를 나타냄. 특허 포트폴리오 분석의 대표적인 지표로 기술의 중요성과 상업적 가치를 가늠하는 척도로 활용할 수 있음

$$\text{패밀리규모 } PFS = \frac{\sum_{i=1}^N F_i}{N}$$

- i : 특허 각각의 문서 인덱스 (1~N)

- N : 대상 주체(국가)의 해당 분야 특허수

- F_i : 대상 주체(국가)의 해당 분야에서 특허 i 의 패밀리가 형성된 국가수

- $\sum_{i=1}^N F_i$: 대상 주체(국가)의 해당 분야에서 모든 특허의 패밀리 형성국가의 합계

○ 해외 협력도 지수

논문당 해외 공동연구 기관 수의 평균값을 나타내는 지수

□ 분석 지표 설명 - 시장성 지표

※ 시장성 지표는 창업수 연평균 성장률, 평균 매출액 총액, 매출액 연평균 성장률로 구성되어 있음

○ 창업수 연평균 성장률

창업수 연평균 성장률은 특정 기간 동안 창업된 기업의 수가 어떤 속도로 증가하는지를 파악하기 위한 지표임. 관련 산업군의 최근 3년 (2019년, 2020년, 2021년) 창업한 기업 수의 연평균 성장률을 구한 값임

○ 평균 매출액

평균 매출액 총액은 경제적 효과의 규모를 파악하기 위한 지표임. 관련 산업군 기업의 최근 3년 (2019년, 2020년, 2021년) 매출액 평균을 구한 값임

○ 매출액 연평균 성장률

매출액 연평균 성장률은 관련 산업의 성장 가능성을 파악하기 위한 지표임. 관련 산업군 기업의 최근 3년 (2019년, 2020년, 2021년) 매출액의 연평균 성장률을 구한 값임

□ 분석 지표 설명 - 경제성 지표

※ 경제성 지표는 경제적 가치, 기술수명, 수익률(영업이익률)로 구성되어 있음

○ 기술기여 경제적 가치 (잠재적 가치)

기술기여 경제적 가치는 Black-scholes 모델을 이용한 실물 옵션 가치를 경제적 가치로 간주한 지표이며, 여기서 사용된 잠재수익은 관련 업종에 속한 매출액 기준 평균적인 기업이 창출할 수 있는 잠재수익을 의미함

○ 기술수명

기술수명은 기술군별 IPC 분포 중 상위 3개 IPC에 대한 TCT(Technical Cycle Time, TCT) 가중평균치임

○ 영업이익률(EBIT, 수익률)

기술군별 대응하는 업종(KSIC) 대안들 중 가장 가중치가 높은 업종 하나를 선정하여 최근 3년 (2019년, 2020년, 2021년) 평균 세전 영업이익률(EBIT)를 구한 값임