

# R&D

## KIOSK

국가연구개발사업 정보 길잡이

제49호 2018년 6월

원천기술개발사업 둘러보기 2  
**차세대  
기술혁명의 원천  
나노기술**



과학기술정보통신부

# 소개

# 차례

**소개** ..... 2

**Hot Issue** ..... 3

국내 나노·소재 분야 주요 연구개발사업 및 중점 추진방향

**관련 통계** ..... 5

**한걸음 더** ..... 6

주요국 나노기술 관련 동향

R&D KIOSK는 과학기술정보통신부에서 무료로 배포합니다.

상업적인 용도나 목적을 제외하고 누구나 이용 가능합니다.

KIOSK에 사용된 이미지를 상업적인 용도나 목적으로 재가공하실 수 없습니다.

기획·발행: 과학기술정보통신부

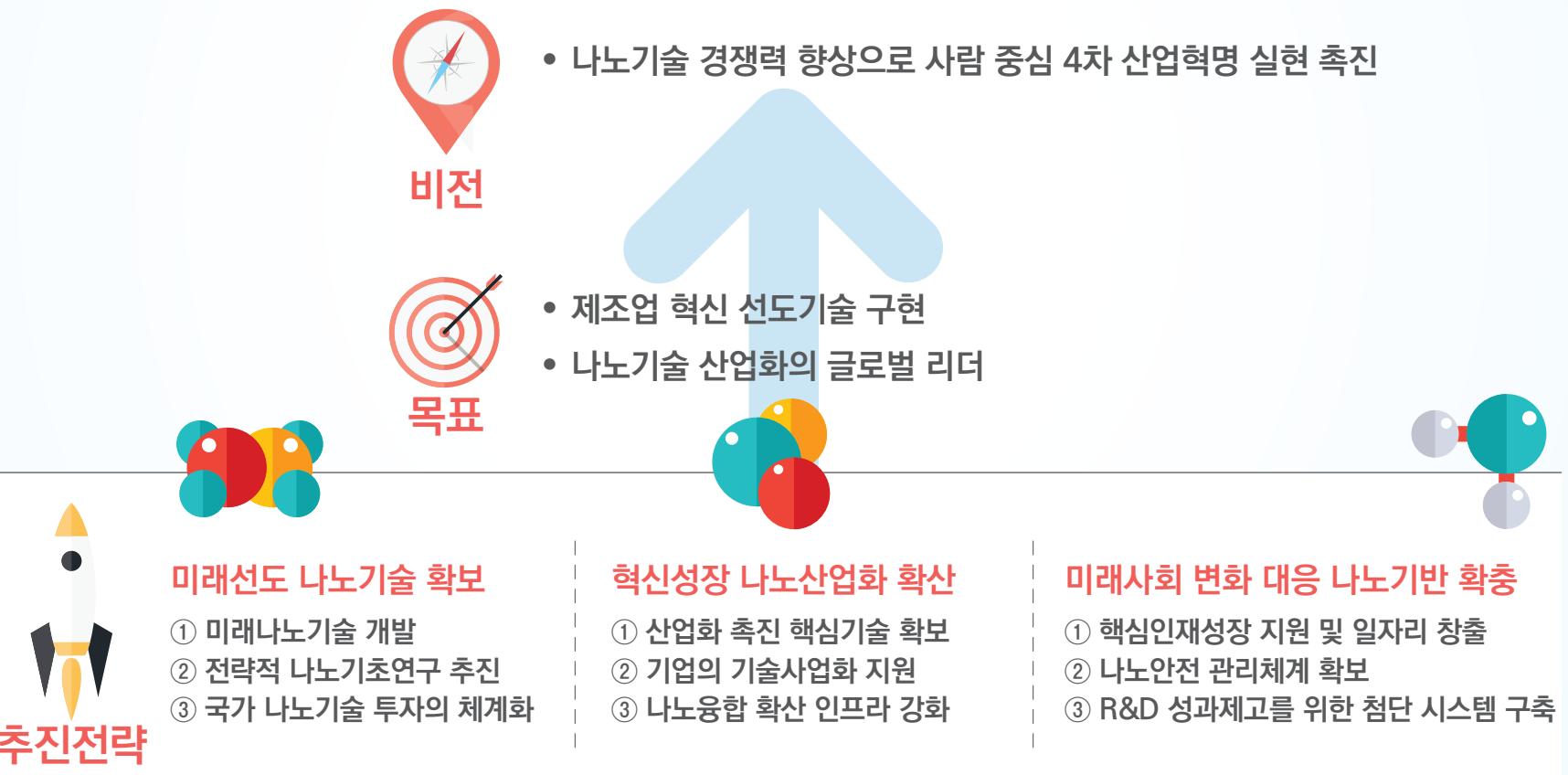
자료조사·편집·디자인: 한국창의여성연구협동조합

TEL: 02-6215-1222 FAX: 02-6215-1221

[www.koworc.kr](http://www.koworc.kr) [info@koworc.kr](mailto:info@koworc.kr)

과학기술정보통신부는 2017년 ‘혁신성장동력 추진전략’을 확정하고 과학기술기반으로 미래 준비를 위한 핵심원천기술 확보를 추진하고 있습니다. 5대 핵심원천기술 중 하나인 나노기술발전을 위해 ‘2018년도 나노기술발전시행계획’을 수립하였으며, 이를 통해 나노기술 경쟁력 향상으로 사람 중심의 4차 산업혁명 실현을 촉진하고 나노기술이 제조업 혁신과 일자리 창출에 기여할 것으로 예상됩니다.

## 2018년 나노기술발전시행계획



자료: 과학기술정보통신부 보도자료(2018. 4. 24), “2018년도 6693억원 투자로 사람 중심 4차 산업혁명 실현 촉진(2018년도 나노기술발전시행계획 수립)”.  
과학기술정보통신부 보도자료(2017. 10. 29), “혁신성장동력 추진전략 마련”.

### 나노기술이란?

10억분의 1 수준의 정밀도를 요구하는 극미세가공 과학기술. 나노는 난쟁이를 뜻하는 그리스어 나노스(nanos)에서 유래. 1나노미터(nm)는 10억분의 1m로서 사람 머리카락 굵기의 10만분의 1, 대략 원자 3~4개의 크기에 해당. 나노기술은 1959년 미국의 노벨물리학상 수상자인 리처드 파인만 교수가 처음 제시. 1981년 스위스 IBM연구소에서 원자와 원자의 결합상태를 볼 수 있는 주사형 터널링 현미경(STM)을 개발하면서부터 본격적으로 등장. 미국·일본 등의 선진국에서는 1990년대부터 국가적 연구과제로 삼아 연구해오고 있음.

자료: 시사논술 개념사전(2010), “나노기술 [Nano Technology] – 작디작은 세계 속에 담긴 놀라운 미래”. 두산백과, “나노기술 [nano-technology]”.

# 국내 나노·소재 분야 주요 연구개발사업 및 중점 추진방향

많은 정보처리, 에너지·기후 문제 해결, 건강한 장수 실현 등을 위한 중요기술로서 나노기술 활용에 대한 요구가 증대하고 있습니다. 나노기술은 차세대 기술혁명의 원천으로 제조업의 기술적 한계 돌파와 친환경적인 발전을 이끌 것으로 기대됩니다. 우리나라는 2001년부터 주격형 연구개발 및 기반 투자를 추진하여 나노기술 선도국가 그룹에 합류하였고 미래유망 산업을 주도할 나노 선도기술에 대한 투자를 강화하고 있습니다.

## 나노·소재기술개발사업

사업목적:  
나노·소재 핵심기술의 선도적  
발굴을 통해 신산업 창조 기반  
마련 및 국가 성장 동력 확보



### 중점 추진방향

나노·소재 분야 핵심원천기술개발, 나노기술개발 촉진을 위한 인프라 활용, 나노안전성  
기술 확보 등 나노기술 선도 및 확산

- 나노소재원천기술개발:** 4차 산업혁명 대비 선도기술 개발 및 미래변화 대응 원천소재  
개발을 통한 제조업의 기술 경쟁력 향상
- 나노인프라:** 나노팹 시설을 활용한 사물인터넷 나노소자 플랫폼 기술개발 추진 및  
나노인프라 전문인력양성 등 지원
- 나노안전성기술지원센터:** 인증표준나노물질과 나노물질 표준측정기술 개발, 국제  
공인된 평가기술 확보·보급 등 나노인증체계 구축
- 나노소재 광특성 및 첨단 복합물질 연구:** 막스프랑크 한국연구소 장비 및 연구 강점을  
활용하여 첨단 기능성 복합물질 연구 추진
- 기체분자 식별분석 기술개발:** 범죄·테러 현장, 공항 등에서 마약류 물질의 현장 탐지 및  
식별이 가능한 센서 및 통합 시스템 구축에 필요한 모듈 개발 추진

## 나노융합2020사업

사업목적:  
나노분야의 우수 연구개발  
성과를 바탕으로 신산업·신시장  
조기 창출을 위한 전주기적  
나노융합기술 상용화 추진

### 중점 추진방향

대학 및 연구소가 보유한 우수  
나노기술을 산업계의 실수요와  
연계하여 상용화될 수 있도록  
지원하는 '우수 연구성과  
상용화' 지속



# Hot Issue

### 중점 추진방향

2017년 선기획 연구과제 대상으로 2018년 신규 연구단  
(6개) 선정, 2019년 창의적·혁신적인 신규 연구단  
선정을 위해 4대 중점 추진분야의 선기획 과제  
(13개 내외) 선정·지원

### 4대 중점 추진분야

- ①극한물성 구조·환경소재
- ②양자알케미 조성제어화학소재
- ③스케일링한계극복 정보통신소재
- ④인간오감 증강 생체소재

### 중점 추진방향

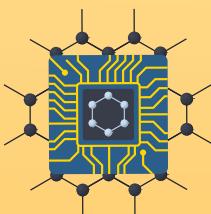
- ①나노기반소프트일렉트로닉스 연구단
  - ②하이브리드인터페이스기반미래소재연구단
  - ③파동에너지극한제어 연구단
- 나노기반소프트일렉트로닉스 연구단:** 형태변형 가능한 고성능 소프트 일렉트로닉스를 구현하기 위한 소프트 나노소재, 공정 및 소자 원천기술 개발
  - 하이브리드인터페이스기반미래소재연구단:** 이종물질 및 이종스케일간의 전자, 원자, 분자, 구조적 수준의 연결 기술과 새로운 기능이 발현될 수 있도록 하는 하이브리드 인터페이스 물질 및 볼륨의 설계-창제-평가를 통하여 다양한 고기능, 응·복합기능, 과거에 없었던 새로운 기능의 미래소재 창출
  - 파동에너지극한제어 연구단:** 전자기·역학 파동에너지 제어기반 극한물성시스템 구현을 위한 원천기술 확보 및 극한물성시스템 설계·제조·측정·평가 플랫폼 기술 개발 및 파동에너지 극한제어기반 극한물성시스템 융합 기술 실용화

### 미래소재디스커버리지원

사업목적:  
新연구방법론에 의해 설계되어  
기존 소재에서 볼 수 없었던  
새로운 물성과 기능을 구현하는  
신소재 개발 및 미래소재  
원천특허 확보

### 글로벌프런티어사업

사업목적:  
세계 최고의 원천기술 개발 및  
차세대 경제 성장 동력 창출



### 우리나라 나노기술 현황 및 성과



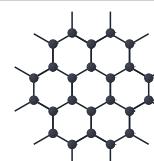
#### 나노분야 정부 투자

2017년: 6,483억 원 투자  
2018년: 6,693억 원 투자 예정



#### 특허 건수 및 사업화

특허 건수: 미국, 일본에 이어 세계  
3위 수준  
최근 5년간 사업화 성과: 4,738건으로  
연평균 24% 증가



#### 기술개발

대량생산이 가능한 고전도성  
유기투명전극소재, 세계 최초 자성을 갖는  
전자화물, 그래핀 나노채널, 고엔트로피 합금소재,  
자기 메모리 핵심 기술 등 개발 성공

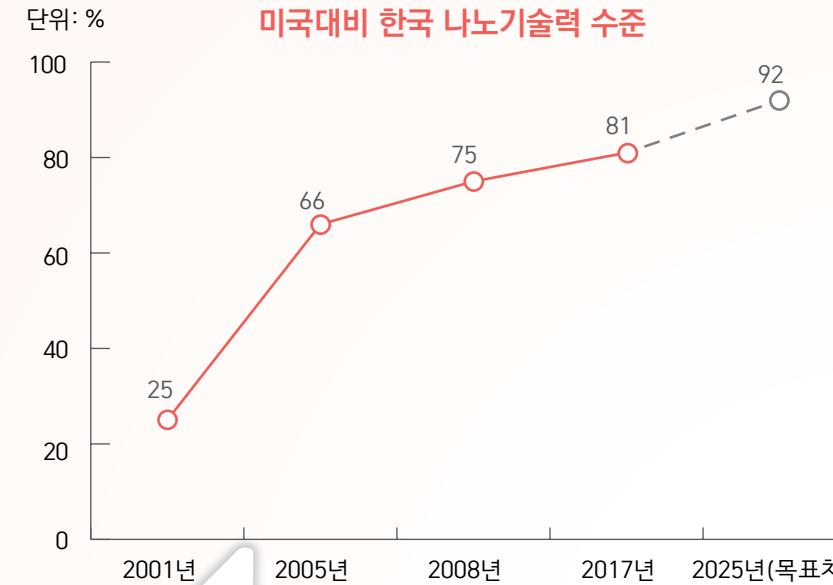
자료: 과학기술정보통신부, "제4기 나노기술종합발전계획 대안민국 나노혁신2025".

과학기술정보통신부(2017. 12), "2018년도 과학기술정보통신부 연구개발사업 종합시행계획".

과학기술정보통신부 보도자료 (2018. 4. 24)"2018년도 6693억원 투자로 사람 중심 4차 산업혁명 실현 촉진(2018년도 나노기술발전시행계획 수립)".

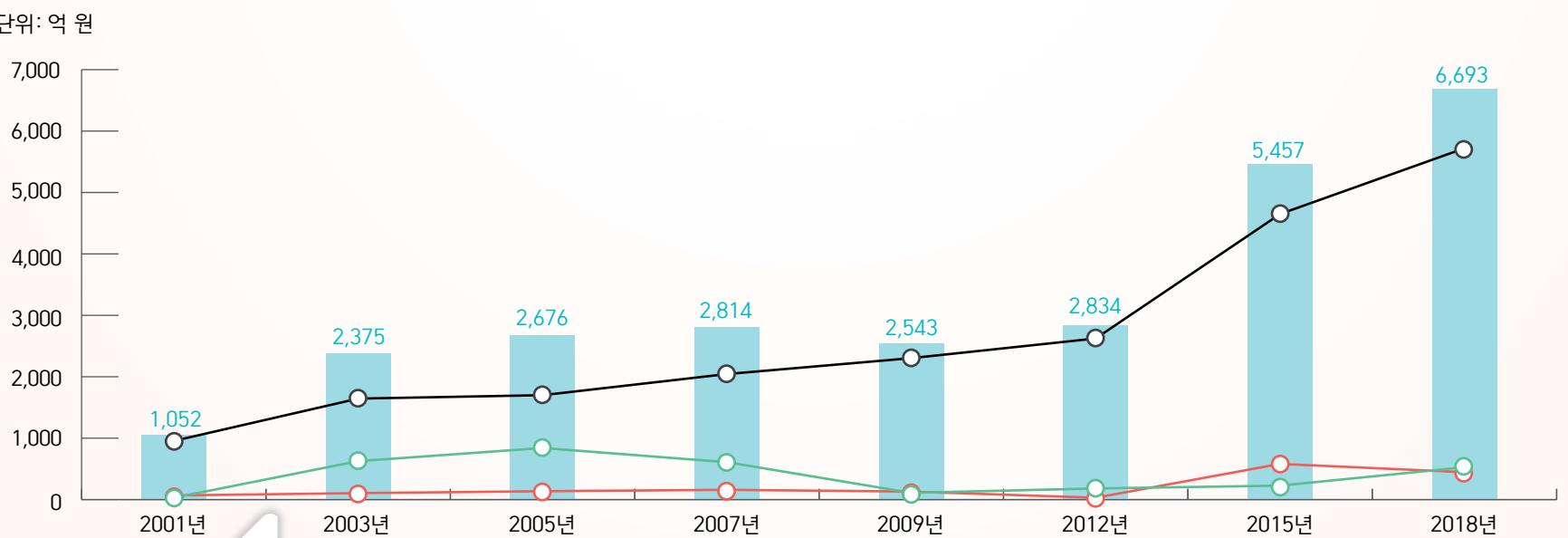
# 관련 통계

## 한국의 나노기술분야 과학기술 발전 지표 성과



- 나노기술개발이 본격화된 2001년 우리나라 나노기술력은 세계 최고 수준인 미국대비 25%였으나 지속적으로 성장하여 2017년 81% 수준에 이르렀음

## 나노기술발전시행계획에 따른 정부 투자 현황



- 정부 투자는 2001년 1,052억 원 규모로 시작되어 2018년에는 2001년 대비 약 536%가 증가한 6,693억 원이 예정됨
- 정부의 총투자 금액 중 평균 약 80%의 금액을 '연구개발'에 사용하며, '인프라'와 '인력양성'은 시기에 따라 투자금액을 조정함

자료: 국가과학기술위원회, "제3~4기 나노기술종합발전계획". 과학기술정보통신부, "2013년도~2017년도 나노기술발전시행계획".  
과학기술정보통신부 보도자료(2018. 4. 24), "2018년도 6,693억 원 투자로 사람 중심 4차 산업혁명 실현 촉진".



# 한걸음 더

## 주요국 나노기술 관련 동향

세계 각국은 미래산업 창출 선도적 나노기술 확보노력과 함께 산업화 프로그램을 전략적으로 실행하고 있습니다. 또한 실험계산과학 활용, 나노팹 구축 등을 통한 R&D 비용 감축 추진 및 미확립된 나노안전성이 산업성장의 걸림돌이 되지 않도록 노력하고 있습니다.

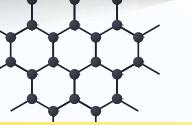
- 미국**
- National Nanotechnology Initiative(NNI) 수립을 통해 부처 간 협력체계를 구축하고, 지속적인 나노기술 R&D 예산 투자를 통해 제품화 강화를 적극 추진해옴
  - 현재는 신소재 개발을 위한 인프라 구축 및 연구개발방법론에 중점을 두고 개발기간 단축 및 비용 축소에 집중하고 있음
  - 정책과제로는 National Nanotechnology Initiative(NNI2), Materials Genome Initiative(MGI)를 추진 중임
  - 주요 연구개발 프로젝트: ①클린에너지 ②반도체 및 나노일렉트로닉스



- 일본**
- 제5차 과학기술기본계획(2015), 新원소전략 프로젝트(2012~2021)를 통해 사회경제 수요 및 환경 변화에 대비한 수요대응형 소재개발에 집중하고 있음
  - 나노기술의 융합화를 통한 신산업 창출 및 산업경쟁력 강화를 위해 산·학·연·관 협력에 지속적인 관심을 두고 있음
  - 주요 연구개발 프로젝트: ①데이터구동형물질 및 재료개발(Material · Informatics) ②축전지 ③파워 일렉트로닉스 ④구조재료 ⑤원소전략 ⑥인공광합성, CO<sub>2</sub> 자원화



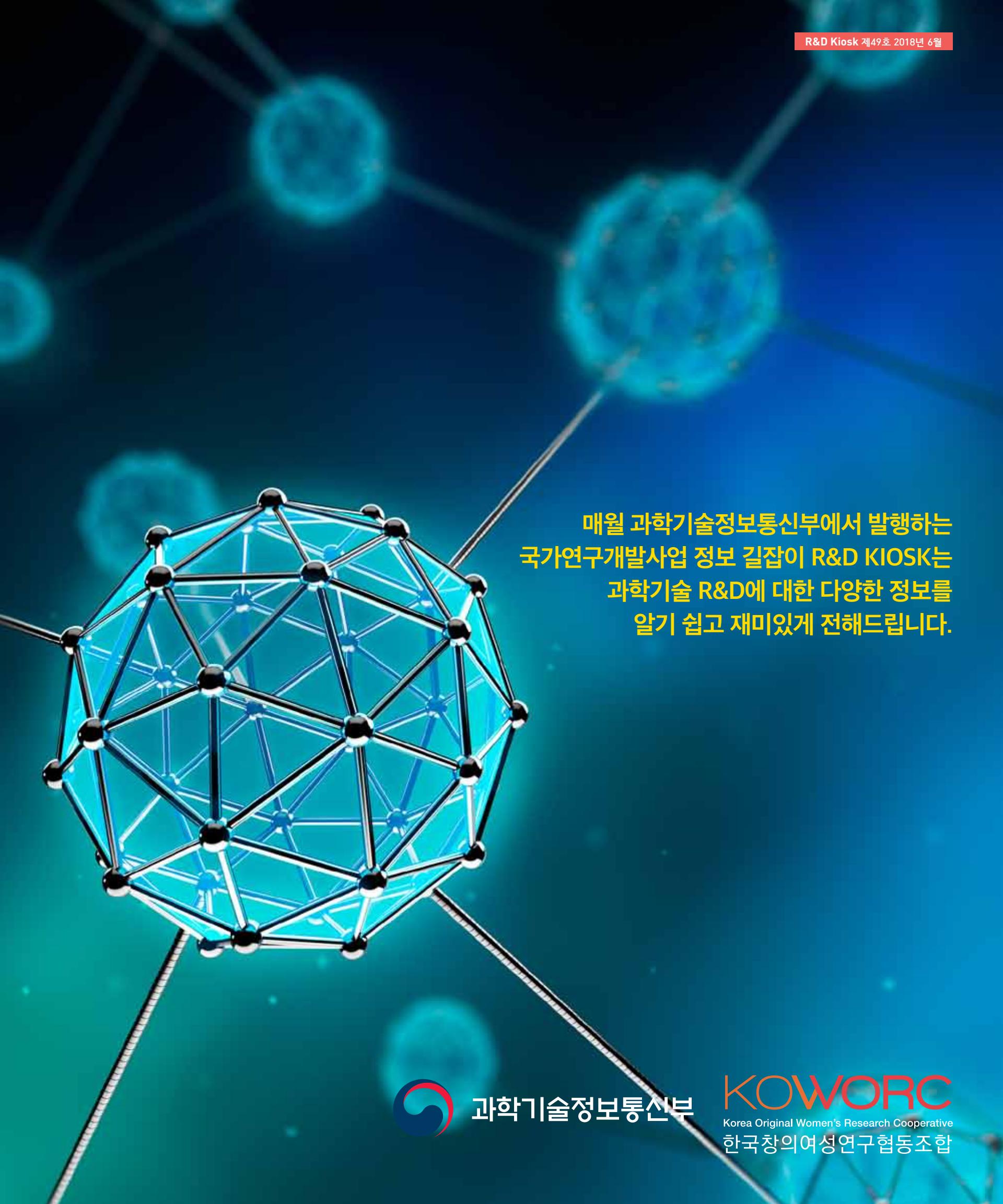
- EU**
- 나노기술의 상업화 촉진을 위해 민간과 공공부문 간 협력을 강화하고 전략적인 R&D 투자를 장려함
  - 주요 연구개발 프로젝트: ①Graphene Flagship ②탄소섬유복합재료



- 중국**
- 신소재산업은 꾸준히 확대되어 첨단반도체소재, 신형 배터리소재, 희토류소재 등의 분야에서 지속적으로 발전하고 있으나 총체적인 발전이 미흡하여 육성발전단계에 정체 중임
  - 특히 산업생태계가 취약한 점, 저급품종 공급과잉 등을 주요 장애요인으로 보고 초기시장 육성을 가속화하기 위해 전문장비를 갖추고 공정을 혁신하는 등의 정책적 노력을 하고 있음
  - 주요 연구개발 프로젝트: ①특수금속 기능소재, 고성능 구조재료 ②기능성 고분자소재, 특수 무기비금속소재 ③선진 복합소재, 초전도 나노소재, 그래핀



자료: 과학기술정보통신부, "제4기 나노기술종합발전계획 대한민국 나노혁신2025". IRS글로벌(2018), "국내외 나노기술, 나노융합산업 실태와 기술개발 동향". 한국산업기술평가관리원(2012), "나노융합 Nano Technology Convergence". 산업연구원 중국산업경제브리프(2017. 12), 산업정책해설 "신소재산업 발전指南". STEPI(2017), "중국의 신소재 발전 계획".



매월 과학기술정보통신부에서 발행하는  
국가연구개발사업 정보 길잡이 R&D KIOSK는  
과학기술 R&D에 대한 다양한 정보를  
알기 쉽고 재미있게 전해드립니다.



과학기술정보통신부

KOWORC  
Korea Original Women's Research Cooperative  
한국창의여성연구협동조합