

① 독일의 하이테크전략 개요

- 독일 연방정부는 '06년 대·내외 위기극복과 글로벌 선도국 위상을 회복하기 위해 국가전체의 연구개발 프레임워크를 설정한 '하이테크전략'을 수립
 - '하이테크전략('06)'은 메르켈 총리 당선 이듬해 '06년 처음 수립된 과학기술 분야의 최상위 범부처 연구개발전략으로, 연방교육연구부(BMBF)가 주관하며 4년의 수립 및 집행 주기를 지님
 - 초기 R&D정책은 개별적 기술개발 중심의 연구개발 정책이 이루어졌으나, '하이테크전략('06)'을 통해 범부처 차원의 협력 지향적 연구개발 시스템으로 전환
- 이를 시작으로, '10년 '하이테크전략 2020', '14년 '신하이테크전략'으로 계승 발전
 - 기존 '하이테크전략('06)'이 지식, 기술이전, 학술, 연구, 혁신에 대한 횡단적 지원이라는 기본 방향성을 가졌던 것에 비해 '하이테크전략 2020('10)'에서는 기후·에너지, 건강·식품, 이동성, 안전성, 통신 등 5대 분야 및 10개 미래 프로젝트와 같이 구체화된 타겟을 제시
 - '신하이테크 전략('14)'은 5대 핵심요소 평가를 통해 독일의 강점이 지속될 수 있도록 혁신시스템에 대한 지속적 관심과 참여를 유도하고자 추진
- 그간 추진해온 성공을 기반으로 경제적 번영 및 연구개발의 혁신 성공을 목표로 한 '하이테크전략 2025('18)' 계획 발표
 - 디지털 기술이 제공하는 기회를 활용하고, 전문인력에 대한 수요 대응이 더욱 중요해짐에 따라, 개방적 혁신 및 창업 문화 육성을 통해 지식 상품화 및 창업·혁신 증진 방안을 제시

< 독일의 연구개발 전략 변화 >

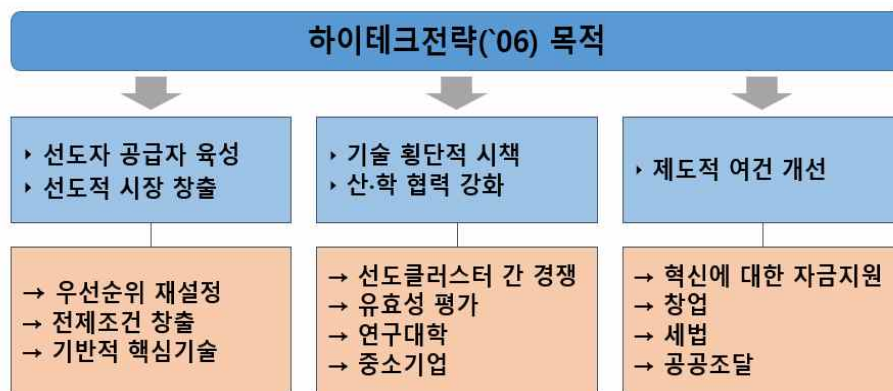


② 그 간의 하이테크전략 특징

가. 하이테크전략('06)

- 글로벌 경쟁의 심화와 내부 경쟁력 위기를 극복하고, 선도국 지위를 확보하고자 범부처 차원의 포괄적 국가전략 수립
- 독일의 풍부한 기술과 아이디어를 최대한 활용하기 위해 지식·전문기술 혁신을 추구하는 범부처 횡단형 혁신전략을 제안
- 하이테크전략의 목적은 세계적으로 중요한 건강, 환경, 에너지, 운송, 안전 분야 시장 대응, ② 과학과 산업의 가교 활동, ③ 이노베이션을 위한 환경 조건 개선임

< 하이테크전략('06) 목적 >



- 17대 미래첨단기술 분야와 기술분야의 횡단면적 연계 지원 분야로 구성
 - 기술분야 : 나노, 바이오, 미세 시스템, 광학, 재료, 우주, 정보통신, 생산, 에너지, 환경, 자동차와 교통, 항공, 선박, 보건연구와 의료기술, 식물과 농업, 안전기술, 혁신과 관리서비스
 - 횡단면적 연계 : 학계 및 경제계 간 긴밀한 협력, 개인의 혁신역량 향상을 위한 참여기회 확대, 특정 목적의 첨단기술 연구 확대, 연구개발의 국제화, 우수 인재에 대한 지원 강화 등
- 주요 전략은 ① 고용시장 창출 및 경제성장을 위해 17대 분야 중심의 최고 시장구현, ② 과학기술계 및 산업계 경쟁과 협력 촉진, ③ 새로운 아이디어의 실용화 촉진, ④ 중소기업 기술혁신 활동 촉진 지원 등임

나. 하이테크전략 2020('10)

- 혁신역량 강화를 위한 모델로 첫 번째 하이테크전략('06)을 긍정적으로 평가하며 이를 계승하는 '아이디어, 혁신, 번영 : 독일을 위한 하이테크전략 2020('10)'을 발표
 - '06년 '하이테크전략'이 성공적으로 진척되고 있다는 평가 하에 특정분야에 초점을 맞추어 '사회와의 대화'를 통해 상황변화에 부합하는 전략 제시
 - ※ '사회' 용어는 대체로 혁신과 관련된 주체인 산학연뿐 아니라 일반 시민을 포함
- 기후, 에너지 등 미래 독일이 이끌 5대 중점분야 및 10대 프로젝트를 확정하는 등 이전 '하이테크전략'보다 구체화된 전략을 제시
 - (중점분야) 지속가능 미래를 위한 기후와 에너지, 장수 사회의 건강, 안전하고 지속가능한 이동, 사람, 기업, 인터넷간 커뮤니케이션, 디지털 세계 속 보안
 - (10대 프로젝트) 글로벌 당면과제로서 독일이 선도적으로 해결한 10대 미래 과제를 제시
 - ※ 세계에 널리 알려진 Industry 4.0은 미래 프로젝트의 하나로 수립

< 하이테크전략 2020('10) 미래 프로젝트 목록 >

10대 미래 프로젝트	주관부처	투자규모
탄소중립, 에너지 효율, 기후변화적응 도시건설	BMVBS, BMBF	5.6억 유로
석유 대체용 재생바이오물질 개발	BMBF, BMELV	5.7억 유로
지능형 에너지 공급체계로의 재구조화	BMBF	37억 유로
개인맞춤형 의료를 통한 효과적 질병 치료	BMBF	3.7억 유로
최적화된 식단을 통한 건강증진	BMBF	9천만 유로
고령자의 자립적 생활	BMBF	3.05억 유로
2020년 독일 내 100만의 전기자동차(지속가능한 교통구축)	BMVBS, BMWi	21.9억 유로
커뮤니케이션 네트워크 효과적 보호	BMBF, BMI	6천만 유로
글로벌 지식에 대한 디지털 접근 및 활용 강화	BMWi	3억 유로
내일의 직업세계와 그 구조: 인더스트리 4.0	BMBF, BMWi	2억 유로

- 새로운 제품, 방법, 서비스 기반의 핵심 기술이 강조되고 횡단적 주제 및 기본여건에 대한 관심 증가
 - 주제의 범위가 좁혀졌으며, 수요 측면과 더불어 세부적인 수단보다는 목적 달성을 중시하는 임무지향성 강조
 - ※ 과제영역과 핵심기술은 횡단적으로 구성되었으며, 혁신에 유리한 환경조성과 정책 실현의 확실성에 대한 필요성 인식

< 하이테크전략 2020('10) 과제영역과 핵심기술간 관계 >



- 중소기업 혁신 지원, 혁신을 위한 자금조달 및 벤처캐피탈, 규격화·표준화, 혁신지향적 정부조달, 높은 수준의 전문 인력 양성 포함
- 글로벌 과제나 사회문제 해결을 위한 미래기술과 연구성과에 대해 시민들과의 대화를 위한 새로운 플랫폼 구축 추진

다. 신하이테크전략('14)

- '14년 독일 연방교육연구부는 두 번의 하이테크전략을 계승 발전한 세 번째 전략으로 '신하이테크전략'을 제시
 - ※ 이전까지 연구개발정책 주무부처인 연방교육연구부 이름으로 전략을 발행하였으나, 신전략에서는 독일 연방정부 이름(The Federal Government) 으로 발행
- 중점 분야로 ① 미래가치 창출 및 삶의 질 향상을 위한 우선과제, ② 네트워킹과 기술이전, ③ 혁신 가속화, ④ 혁신 환경 조성, ⑤ 과학 커뮤니케이션 도출

< 신하이테크 전략('14) 5대 중점분야 및 주요 과제 >

구분	주요 과제	
미래가치 창출 및 삶의 질 제고를 위한 우선과제	6대 우선 과제	① 디지털화에 대한 대응 ② 지속가능한 에너지 생산·소비 ③ 혁신을 창출하는 노동 ④ 건강한 삶 ⑤ 지능형 교통·수송 ⑥ 안전
네트워킹과 기술이전	· 연계, 클러스터, 네트워킹 강화를 위한 방법·도구 개발	
혁신 가속화	· 중소기업 R&D 지원을 통한 산업혁신 속도 제고	
혁신 환경 조성	· 혁신 친화적 구조와 환경 제공	
과학 커뮤니케이션	· 효율성 강화를 위한 개방성 확대와 투명성 제고	

○ 혁신 가능성이 높은 6대 중점 분야 및 과제 목록 도출

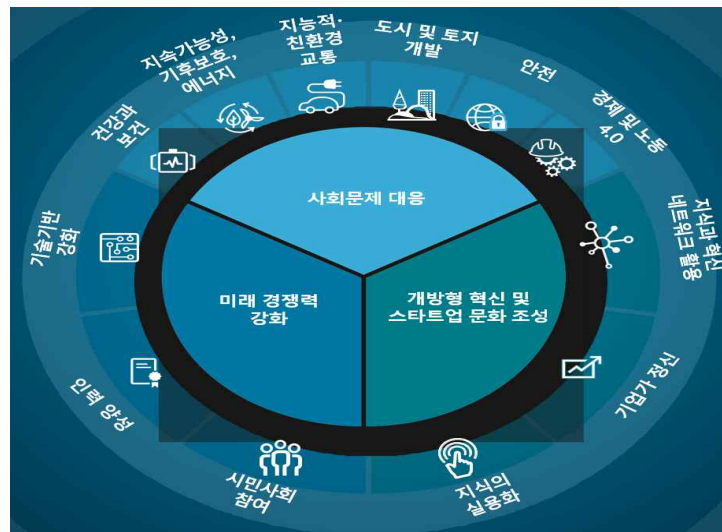
< 신 하이테크전략('14) 우선과제 >

우선과제 분야	과제명
디지털화로의 대응	○ 디지털 어젠다 2014-2017 - 인더스트리 4.0 팩토리 연구, 스마트서비스, 중소기업 빅데이터 이용 촉진, 안전성이 높은 클라우드 컴퓨팅, 디지털 네트워크 등
지속가능한 에너지 생산·소비	○ 10개의 에너지 어젠다 - 에너지 연구, 에너지 스토리지, 발전·송전 네트워크, 고효율에너지 스마트시티, 녹색경제, 바이오경제 등
혁신을 창출하는 노동	○ 미래의 생산, 서비스, 노동 혁신 - 디지털 사회에서의 노동, 혁신적 서비스 산업, 인재육성
건강한 삶	○ 건강 연구, 고령화 사회의 미래 - 암, 성인병 등 주요 질병연구, 개별화 의료, 예방과 영양, 간호 분야 혁신, 재료, 신약개발 연구, 의료기술 분야
스마트한 교통·수송	○ 전동 이동수단(Electro-mobility) - 운전 자동화, 카셰어링, 전기자동차, 차량수송관련 기술, 항공, 선박
안전의 확보	○ 새로운 정책 '디지털 사회의 자기 결정(가치)' - 자연재해, 시민보호, 사이버 보안, IT보안, 개인정보보호

③ 하이테크전략 2025('18) 주요 내용

- 기존의 하이테크 성공전략을 기반으로, 부처간 협력 혁신체계 구축을 위한 '하이테크전략 2025('18)'을 수립
- 사회문제 대응, 미래 경쟁력 강화, 개방형 혁신과 스타트업 문화 등 3대 중점 분야와 12대 액션플랜을 제시

< 하이테크전략 2025('18) >



가. (전략 1) 사회문제 대응

기본 방향

- 본 전략은 사람을 정책의 중심에 두고, 건강과 보건, 지속가능성·기후변화대응·에너지, 이동수단, 도시와 토지 개발, 안보, 경제 4.0 등 주요한 사회 문제 대응에 초점
- 사람들이 일상 생활에서 체감할 수 있는 비약적 성과 달성
- 데이터, 지식, 기술로의 접근성 활용, 효과적 분업체제를 통해 연구와 혁신의 최고 수준 실현
- 디지털화를 통해 사회 문제를 해결하는 지속가능한 솔루션 제시

① 건강과 보건

- 국민 수명이 과거에 비해 10년이 연장되어 이로 인한 질병 예방 및 진단, 치료에 대한 향상된 기술이 요구되며, 높은 수준의 의료 연구와 국제적 연구 파트너십, 디지털 혁신 의료 필요
- 주요 전략으로 질병의 예방과 치료, 의료발전, 신약개발·감염퇴치·글로벌 보건 연구강화, 맞춤형의료를 위한 디지털화, 미래 간호기술, 건강한 삶 연구 등을 제시
- ※ 신규 연구혁신 이니셔티브(이하 이니셔티브) : 새로운 건강 연구프로그램('19~), 암 연구('19~), 국가 활성물질 이니셔티브('19~), 디지털 E-헬스 솔루션 개발('19~), 클러스터 치료관련 제품 개발('18~) 등

② 지속가능성, 기후보호, 에너지

- 지속가능성 목표를 제시하고, 파리 협약과 기후행동계획 2050에서 탄소 배출 감소 노력을 구체화
- 이에 따라 자원 효율적 순환경제로의 전환을 가속화하고, 에너지·난방·교통 부문 연계 및 재생에너지 활용 최적화, 합성 연료의 개발을 통한 탄소 중립적 이동수단 마련
- ※ 이니셔티브 : 새로운 FONA 연구('20~'25), 바이오 경제 전략 추가('19~), 생명공학 기술 기초연구 강화('19~), 자원보호기술 연구전략 수립('19~), 물 연구('19~), 탈탄소화 지원('20~), 에너지연구('18~), 생물다양성 보존('19~), 바이오 경제('18~'21), SDGs 달성 과학 플랫폼('17~) 등

③ 지능적·친환경 교통

- 이동 수단은 디지털화, 신기술, 기후변화 등으로 변화되고 있어, 시민과 함께 변화 트렌드 방향 설정

- 이동 시스템 관련 부처간 협력, 대안적 탄소제로배출 자동차 연구, 교통수단 간 연계 촉진

※ 이니셔티브 : 자율운전연구('18~), 배터리 연구 및 셀 생산('18~), 항공연구('18~), 스마트 해양('18~), 우주여행 네트워킹 이니셔티브('18~'21) 등

④ 도시 및 토지 개발

- 독일 내 모든 지역을 지속가능한 생활과 경제의 공간으로 발전시키는 것을 목표로, 구조적으로 취약한 지역을 지원하기 위한 혁신 역량 강화

- 고속인터넷 연결망 공급, 지속가능한 도시개발 추진과정에서 주거 커뮤니티, 산업계, 시민사회와 함께 어젠다 제시, 디지털 기술 활용 주택, 농어촌 개발

※ 이니셔티브 : 동·서독간 취약지역 개발 경로 제공('18~), 토지개발 프로그램('18~), 태양에너지 이니셔티브('19~), 도농간 자원 효율적 토지 관리('18~)

⑤ 안전

- 시민의 자유로운 일상 보호 및 재난상황 보호·범죄·극단주의, 테러리즘 관련 국가 보안 신뢰 제고

- 안보 대응을 위한 역량 센터 및 첨단 연구 클러스터 개설, 위성통신 및 위성 원격탐사 연구 강화, 디지털 주권과 프라이버시 보호 등 연구 촉진

※ 이니셔티브 : 시민 안전 연구('18~), 신규 IT 보안연구('21~), 기후 연구('18~), 중소기업 IT컨설팅 서비스 제공(~'21), 민간 해양안전 지원('18~) 등

⑥ 경제 및 노동 4.0

- (경제 4.0) 중소기업의 제품 개발과 공정이나 플랫폼 경제 등 새로운 형태의 사업을 개발하는데 있어 경제 4.0 솔루션과 스마트 서비스를 적용하도록 지원

- (노동 4.0) 디지털화된 업무 환경내 안전과 건강을 목표로 새로운 형태의 업무 환경 설계 촉진, 복잡한 업무를 수행하는 근로자 지원

※ 이니셔티브 : 기술이전 지원('19~), 기술대학에 지역역량센터 설립('18~), 지능형 학습 생산시스템 개발 지원('18~) 등

나. (전략 2) 미래 경쟁력 강화

기본 방향

- 독일이 향후 혁신적 국가로의 입지를 유지하기 위해 주요기술의 통합, 고속권 전문가의 훈련 및 교육, 시민과학의 3가지 미래 역량이 요구
- 사회가 보다 적극적으로 기술 변화에 참여하도록 새로운 기술에 대한 호기심을 자극하고, 원하는 변화상에 논의할 수 있는 장 마련

① 기술기반 강화

- 미래에도 기술적 선두를 유지할 위해 인공지능 기술을 적용하고, 유인 우주 여행의 가능성을 활용하며, 다양한 부문에서 지식 집약적 기술 확보 필요
- IT 보안연구, 마이크로일렉트로닉스연구 등 기술기반 강화, 우주항공 R&D, 양자기술 분야의 잠재력을 극대화, 기초연구 예산 지원 확대 추진
 - ※ 이니셔티브 : 인공지능 관련 범부처 전략 수립, 디지털 프로세스 적용 및 신재료 개발('11~), 통신보안 및 센서기술 개발을 위한 양자기술('11~), 우주 및 물질탐사 (~'27), 기초과학 연구 디지털화 및 연구데이터 관리(~'18), AI·빅데이터 연구 센터 지원('11~), 마이크로 전자공학연구 지원('17~)

② 인력 양성

- 유망분야의 우수 인재의 역량 강화를 위해 연방정부와 주 정부 훈련 프로그램을 통합하고, 교육 과정을 R&D 환경에 맞추어 변화
- 대학 디지털화 지원, 직업교육·훈련 강화, 국제교류 촉진 등을 중점 추진
 - ※ 이니셔티브 : 국가훈련전략 수립('18~'21), 직업훈련개선('18~'21), 민간기업 해외 직원교육지원('18~), MINT직업분야 교육('18~'23), 디지털 사용 능력 구축 및 디지털 미디어 학습 지원('18~)

③ 시민사회 참여

- 과학과 연구 활동에 시민을 참여시키는 새로운 방식을 모색하고 정책 의견 수렴시 다양한 참가자와의 교류 지원
- 사회과학의 잠재력을 활용할 수 있는 정부의 적극적 지원과 사회과학연구 및 법제연구 추진
 - ※ 이니셔티브 : 신규 프레임워크 프로그램 사회과학 연구('19~), 시민과학 데이터 수집분석(~'19), 교육혁신정책 신규 주제 발굴('19~), ITA를 통한 미래발전분석('18~'20), 디지털 시민권 등 요건 검토(~'20), 학제간 사회정책 연구('18~)

다. (전략 3) 개방형 혁신 및 스타트업 문화 조성

기본 방향

- 창조적 아이디어와 활동의 범위를 넓혀주는 개방형 혁신과 창업 문화 지원
- 창업기업과 중소기업, 사용자가 새로운 혁신과정을 통해 창업자로서의 책임을 다하고 사회적 혁신에 기여할 수 있도록 조성
- 과학계, 산업계, 사회간 긴밀한 협력을 바탕으로 아이디어의 지식·기술이전 확산을 촉진

① 지식의 실용화

- 중소기업간 기존 지식과 연구성과를 폭넓게 활용하고, 대학·연구소의 효율적 연구성과 이전으로 지역의 경제발전에 기여할 수 있는 환경 조성
- 다양한 아이디어 경연과 디지털 플랫폼 등 개방적 혁신 문화 지원, 혁신 촉진 플랫폼 구축
 - ※ 이니셔티브 : 기업의 과학적 연구 제품·공정 전환('18~), 사회문제해결 혁신기관 설립('18~), 사이버 보안 연구('18~), 연구결과 전환 구조 구축('19~), 스타트업 문화 강화('19~), 산업간 이전 촉진 INNOspace 이니셔티브('11~)

② 기업가 정신

- 그간 독일내 기업이 혁신과정에서 중요한 역할을 담당하여 왔으나, 지난 3년 동안의 혁신이 감소되고 있어 이에 대한 대응 필요
- 중소기업의 창업활동 촉진 및 발전단계별 신생 혁신기업의 수요에 대응할 수 있는 정책 마련
 - ※ 이니셔티브 : R&D경비 GDP 비중 3.5% 달성, ZIM 프로젝트, 응용연구 확대, 산업공동체연구 기술이전('18~), 지역혁신역량 제고('22), Tech Growth Fund('18~), 우주관련 스타트업 지원('18~'21)

③ 지식과 혁신 네트워크 활용

- 우수한 대학과 연구소가 보유한 좋은 아이디어를 성과로 창출될 수 있는 체계적이고 혁신적인 경제 체제 필요
- 혁신가의 저변을 넓히기 위한 다양한 기술과 주제를 지원하고, 유럽 및 국제 혁신 파트너십을 통해 적극적인 연구협력 강화
 - ※ 이니셔티브 : 국제 직업훈련 개혁('19~), 아프리카 국가와의 협력 수립('18), Erum -Prom Action Plan('11~), GO FAIR 이니셔티브('20~), 국제혁신 네트워크 촉진 시범사업('18~), 주요 연구분야 석학과의 협력연구('19~)

라. 부처간 협력체계 구축

- 연구·혁신 정책 목표는 다양한 참가자들의 협력이 관건이며, 범부처간 명확한 역할 분담 및 조정 역할을 할 수 있는 위원회 기능이 필요
 - 범부처별 정책 개발과 의견 조정은 '하이테크전략 2025('18)'의 핵심요소로, 타 정책부문간 긴밀한 협력을 통해서만 달성 가능
 - 이를 위해 장관협의체를 구성하고 '하이테크전략 2025('18)'의 혁신 정책 어젠다를 수립하여 의견 수렴
- 정부, 정책입안자, 과학계, 민간 기업, 사회 구성원 간 지속적 대화 확대
 - 시행 및 발전 과정은 과학계, 민간기업, 시민단체의 대표자들이 참여하는 위원회를 통해 지원
 - 종합적인 정보를 제공하고 새로운 목표 그룹과 소통하기 위해 개발된 웹사이트 (www.hightech-strategie.de) 기반으로 현재 프로그램과 활동 소개
- 하이테크전략 내 모든 주요 예산 지원 정책을 평가하고 파급효과 등을 포함한 평가 기법 개선
 - 독일 경제의 경쟁력을 향상시킬 수 있는 미래 유망 기술과 혁신 부문 파악
 - 사회적 파급효과가 큰 새로운 범학제적 주제 분석 및 기술적 가능성, 사회적 가치, 경제적 요건 간 갈등요인 연구
- 하이테크전략의 시행과 발전 과정에 시민의 참여 방안 확대
 - 혁신은 과학과 산업 내 혁신 활동 및 시민들로 부터 창출되고 있어, 시민들의 참여 가능성은 어플리케이션을 통해 더욱 가속화되는 추세
 - 과학의 해를 맞아 '미래 노동 시장'과 같은 최신 주제에 초점을 맞추고, 전시회, 경연, 토론 등 다양한 행사 주최
 - 미래 포럼을 통해 주요 핵심 이슈에 대한 시민들과의 전략적인 소통 추진 및 예산 지원 프로그램 검토

④ 시사점

- 독일은 그간 하이테크전략을 통해 거둔 성공을 바탕으로, 변화하는 환경에서 독일이 혁신의 허브를 유지할 수 있도록 ‘하이테크전략 2025(‘18)’ 개선
 - 디지털 기술 기반 새로운 제품과 서비스로 독일 경제는 끊임없이 위협을 받고 있으며, 이러한 문제를 실질적으로 해결하기 위한 국가 중장기 액션 플랜을 수립
 - 세계적으로 경쟁이 치열한 탈탄소 시대에 지속가능한 기술 개발 등 분야에 주도적 역할을 하려는 독일의 의지가 숨어 있음
 - 개방형 혁신 및 창업 문화를 육성해 지식의 상품화와 창업 및 혁신 증진 방안 제시
- 그간 하이테크전략을 비교해 보면 핵심정책과 이의 실현을 위한 구체적 전략 등이 일관되게 추진되어 오고 있음
 - ‘하이테크전략 2020(‘10)’부터 세분화된 미래 프로젝트(액션 플랜)를 선정하여 정책에 이행
 - 사회 문제 해결을 위한 다양한 R&D 연구를 지원해 오고 있으며, 지속가능한 목표 달성을 위한 에너지, 기후변화대응, 이동수단 분야의 기술 프로젝트 지속적 추진
- 특히 ‘하이테크전략 2025(‘18)’에서는 그동안 축적된 경험을 바탕으로 실질적 문제 해결을 위해 범부처간 조정을 위한 거버넌스 제안과 함께 시민의 참여를 강조하여 향후 시민 정책 네트워크 등이 확대될 전망
 - 정책 개발과 시행과정에서 정부부처간 의견 조정을 위한 장관협의체 구성 및 연구·혁신의 파급효과를 높이기 위한 부처간 협동 목표 설정
 - 독일 정부는 과학과 연구활동에 시민을 참여시키는 새로운 방식을 모색하고 있어, 시민과학을 통한 정책 반영이 가속화될 것으로 기대