사회문제해결을 위한 ICT R&D 정책 및 기술개발 동향

조일구 _ 정보통신기획평가원(IITP) 사회문제R&D팀 팀장

1. 머리말

최근 미세먼지·유해물질 등의 환경오염, 화재, 지진, 신종 감염병 등 각종 자연 및 사회 재난 등이 국민의 건강하고 안전한 생활을 위협하고 있다. 2015년 메르스, 2016년 지카 바이러스, 경주 지진, 2017년 포항 지진과 연중 상시적으로 미세먼지와 조류인플루엔자 등이 대표적인 사례다.

이러한 사회문제의 보다 근원적 해결을 위한 과학기술의 역할에 대해 국민적 요구가 증대하고 있으나, 그동안 과학기술 정책과 연구개발(R&D) 투자는 경제발전과 미래 성장동력 창출, 기초·원천기술의 확보에 집중해옴에 따라 과학기술의 역할은 부족했던 것이 사실일 것이다(고영주 외, 2014; Borup al., 2006).

과학기술적 혁신을 통해 사회문제 해결을 지향하는 혁신정책이 부상함에 따라 과학기술정보통신부(전 미래창조과학부)의 '사회문제 해결형 기술개발사업', '과학기술 기반 사회문제 해결 종합실천계획', 산업통상자원부의 '따뜻한 R&D 중장기 전략'이 추진되었다. 이는 그동안 선진국 추격을 위해 경제성장의 도구로 기능해왔던 과학기술이 국민의 생활을 위한, 사회와 함께 하는 과학기술로 변화하고 있는 것이다(Owenet al., 2012).

사회문제해결 R&D에 대한 개념은 '국민의 일상생활에 영향을 미치는 심각한 문제를 사회문제로 정의하며, 과학기술적 해결을 위한 R&D 및 이의 적용과 확산을 위한 제반 활동(국가과학기술자문회의 심의회의, 2018)'으로 정의한 바 있다. 이와 같은 사회문제 R&D의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- **첫째,** 연구자 중심의 기존 R&D와는 차별화된 최종 수요자 중심 R&D로 R&D 전 과정에서 일반국민 등 수요자의 참여가 필요하다.
- **둘째,** 최종 문제해결을 목적으로 기술개발과 함께 인증, 제도개선, 공공조달 등의 수요 창출 및 적용을 포괄하는 데, 일반적인 논문, 특허 등 학문적 성과가 아닌 최종 문제해결 여부로 성과를 평가하는 것이 중요하다.
- **셋째,** 융·복합 연구를 위한 연구가 간의 협업은 물론 다양한 정부부처와 민관 소통 및 파트너십을 통한 광범위한 협력이 필수적으로 요구될 것이다.

최근의 초연결 기반의 지능화 혁명인 4차 산업혁명은 데이터(Data), 네트워크(Network), 인공지능(AI)

등 정보통신기술(ICT) 기반의 지능화 기술과 경제·사회 전 분야의 기반기술 간 융합을 통해 혁명적 변화를 촉발시키고 있다. 이러한 지능화 기술기반 혁신으로 국가적 난제의 해결가능성이 높아짐에 따라 경제성장을 넘어 사회문제해결에 이르는 ICT의 역할이 확대되고 있다. 이에 미국, EU, 일본 등 주요국은 4차 산업혁명에 대응, 인공지능(AI) R&D 전략(2016), Horizon 2020(2014), 일본재흥전략(2016) 등 ICT를 활용한 경제·사회 분야 기술혁신을 지속적으로 강화하여 국가 현안을 해소하고 새로운 성장동력을 발굴하고자 정책적 노력을 기울이고 있다.

우리나라 역시 4차 산업혁명 시대에 대비, 전 산업·사회의 지능화 혁신을 통한 경제 성장과 삶의 질 향상을 동시에 달성하고자 '사람 중심 경제'의 실현에 정책적 역량을 집중하고 있다. 위기와 기회가 공존하는 4차 산업혁명의 변곡점에서 핵심동력인 ICT 경쟁력 하락은 혁신기반 성장을 지연시킨다는 점을 인식하고, 4차 산업혁명 시대의 선제적 대응을 위해 ICT 기술혁신 역량을 강화하여 사회문제를 해결하고 신성장 기회를 창출하고자 노력을 집중하고 있다.

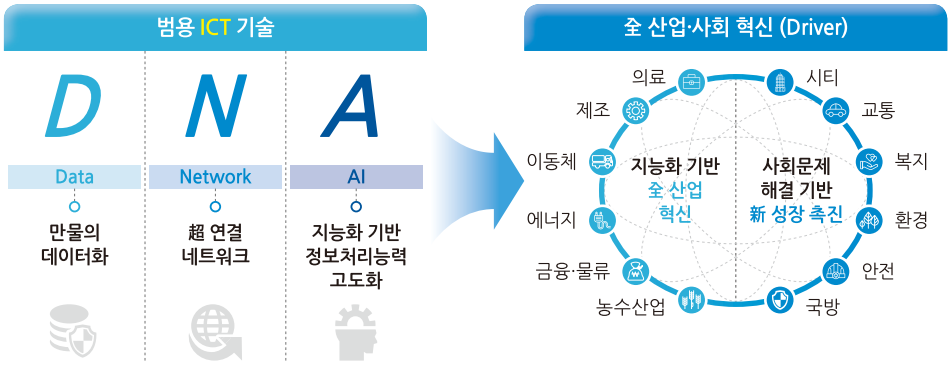
본고에서는 4차 산업혁명 대응계획과 ICT R&D 혁신 전략에 따른 ICT 기반의 사회문제해결을 위한 ICT R&D 정책 및 주요 실행전략, 기술개발 동향을 간략하게 소개하고자 한다.

2. 사회문제해결형 ICT R&D 정책 및 추진현황

2.1 주요 정책

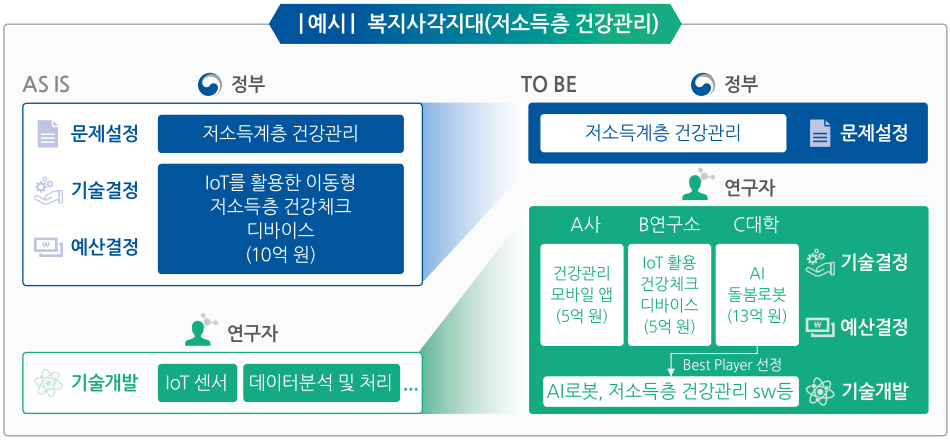
정부는 과학기술과 ICT 역량을 바탕으로 성장활력 제고와 미래 대비를 위해 경제성장과 사회문제해결을 동시 달성하기 위한 '4차 산업혁명 대응계획(2017. 11월)'을 수립하여 범부처 합동으로 발표하였다. 또한, 과학기술정보통신부는 'I-KOREA 4.0 : ICT R&D 혁신전략(2018. 1월)'을 수립·발표하였으며, 핵심 전략과제로 사회문제해결을 위한 ICT R&D를 강화하여 국민의 삶의 질 개선으로 ICT R&D 역할을 확대하는 계획을 제시하였다.

ICT는 4차 산업혁명 시대의 핵심기술로써 국가 산업 및 사회 구조의 대변혁을 촉발할 핵심동력(Enabler)으로 주목받고 있으며, ICT 경쟁력 확보는 4차 산업혁명 시대의 핵심경쟁력 확보가 4차 산업혁명을 대비하는 최우선 과제로 부상하였다. [그림 1]과 같이 4차 산업혁명 대응계획(2017. 11월)에 따르면, 데이터, 네트워크, 인공지능 등 ICT 핵심기술을



※ 출처: 4차 산업혁명 대응계획(2017. 11월) 참조수정, 과기정통부 등 부처합동

[그림 1] ICT 기반의 전 산업·사회 발전동인 개념도



※ 출처: ICT R&D 혁신전략(2018. 1월), 과기정통부

[그림 2] 정부-민간 사회문제해결 R&D 추진방식 변화모습 개념도

<표 1> ICT R&D를 통한 중점해결 사회문제 현황

구분	국민의 삶의 문제	
도시	① 쇠퇴하는 도시 재생	② 스마트홈을 통한 가정생활 혁명
교통	③ 교통 혼잡 개선	④ 교통사고 사망자 감소
복지	⑤ 치매 환자의 일상생활 지원	⑥ 복지 사각지대 제거
환경	⑦ 미세먼지 저감	⑧ 수질오염 개선
안전	⑨ 범죄·사고 예방	⑩ 지진피해 저감
국방	⑪ 경계감시·지휘통제 시스템 개선	⑫ 군병력 감소 대응

※ 출처: 4차 산업혁명 대응계획(2017. 11월), 과기정통부 등 부처합동

통해 지능화 기반 전 산업 혁신과 사회문제해결 기반 신성장 촉진을 중점 추진한다. 특히, 지금까지 해결하지 못했던 사회문제 해결을 목표로 도시, 교통, 복지, 환경, 안전, 국방 등 6대 사회·공공분야의 지능화 혁신으로 국민 삶을 책임지는 국가를 구현하고 혁신성장으로 연계한다는 전략이다.

과학기술정보통신부는 또한 2018년 1월에 4차 산업혁명 기술혁신 선도국가 실현을 위해 수립한 'I-KOREA 4.0 : ICT R&D 혁신전략'을 통해 4차 산업혁명 시대 지능화 혁신동력으로써 ICT 역할 확보에 주목하여, ICT 기반의 실체가 있는 4차 산업혁명 구현과 국민의 삶의 질 개선을 위한 방안을 제시하였다. 정부는 ICT R&D로 해결해야 할 사회문제 설정 및 제시에 집중하고, 연구자가 직접 문제해결에 필요한 연구목표, 연구내용 및 최종결과물 등 자유롭게 사회문제 해결을 위해 기술과 예산, 솔루션을 제안하는 R&D 방식으로 [그림 2]와 같이 정부-민간의 ICT R&D 역할을 재정의하였다.

세부적으로는 산업성장을 위한 기술공급에 치중하는 R&D가 아닌, 사회문제 해결형 R&D를 강화하여 국민의 삶의 질 개선으로 ICT R&D를 확장하였다. 과학기술정보통신부는 미세먼지 저감, 교통체증

감소, 국민생활 안전강화 등 〈표 1〉과 같이 사회문제 해결을 위해 ICT를 활용한 사회문제해결 신규투자를 2017년 4.2%에서 2018년 12.5%, 2019년 30%, 2022년 45%까지 확대한다는 목표를 설정하였다.

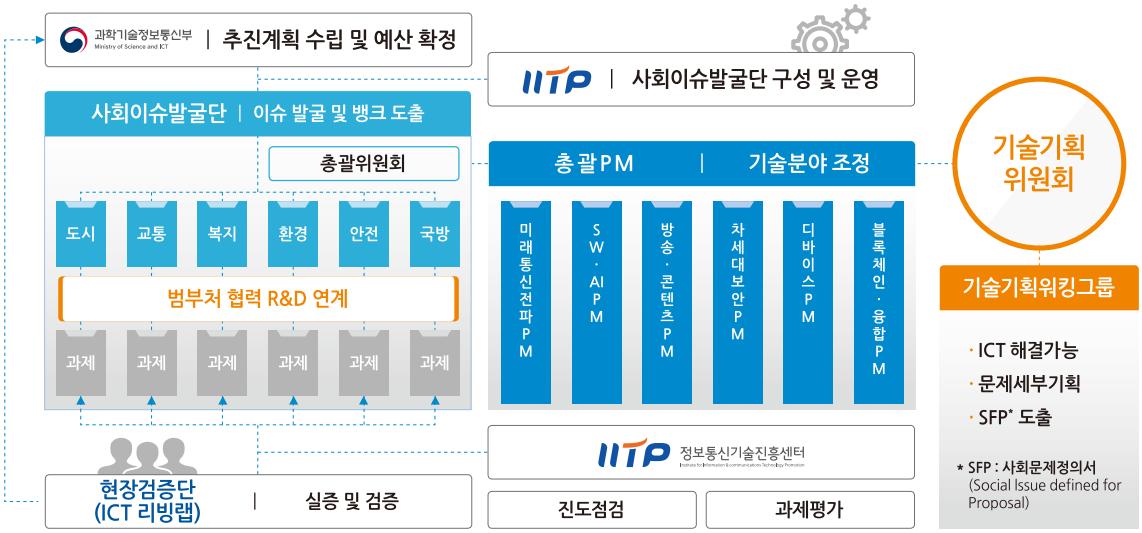
2.2 추진 체계

ICT R&D 혁신전략 등 관련 정책을 효과적으로 추진하기 위해 사회문제 해결을 위한 ICT R&D 추진체계도 새롭게 정비해나가고 있다. 먼저 과학기술, ICT, 산업기술 및 시민단체 등이 참여하는 정보통신기획평가원(IITP) 주관으로 [그림 3]과 같이 도시, 교통, 복지, 환경, 안전, 국방 등 6대 분야에 걸쳐 158명의 전문가로 구성된 사회이슈발굴단을 출범(2018. 5월)시켜 사회이슈 발굴 및 문제뱅크 구축을 추진하고 있다. 발굴된 사회문제는 사회문제해결 R&D를 전담하는 총괄PM과 미래통신전파, SW·AI 등 6대 기술분야 PM과 기술기획위원회 검토 및 협력을 거쳐 지원대상 문제(과제)로 도출되는 세부 기술기획 과정을 거친다.

또한, 기술의 사회·경제적 효용뿐만 아니라 부작용·위험까지 고려한 복합적 기술영향평가를 2018년에 지능형 CCTV 분야에 시범 적용하고 2019년부터 본격화하여 기술의 부작용을 해소할 수 있는 대응책까지 함께 마련하여 국민의 삶의 질 개선에 기여할 계획이다.

사회문제 해결을 위한 범부처 협업 강화를 위해 각 부처의 ICT 수요를 고려하여 관련 기술을 개발하고 관련부처는 개발성과 활용, 실증·시범서비스, 법·제도 정비 등을 추진하여 기술개발과 사회문제 해결과의 유기적 연계 강화도 중점 추진하고 있다.

민간역량 활용을 극대화하기 위해 수요발굴 → 문제기획 및 공고 → 자율적 선행연구 → 경진대회 → 후속연구 지원 등 가짜뉴스 찾기, 합성사진 검출, AI·드론을 통한 인명구조 등 사회문제 해결에 챌린지 방식을 적극 도입하고 있다. 또한 일반국민, 최종사용자, 수요부처가 기획 → 개발 → 실증 → 성과확산 등 전 과정에 참여하여 사회문제 해결 및 사업화 성공까지 연계하는 리빙랩 방식을 운영 중이다.



[그림 3] 사회문제해결형 ICT R&D 기획 및 관리 추진체계도

2.3 기술개발 동향

과학기술정보통신부는 2018년도부터 사회문제해결형 ICT R&D 신규투자를 본격화하여 사회이슈 및 공공문제 해결을 위한 R&D에 총 541억 원 규모를 편성·지원하였다. 특히 신규로 은닉카메라 탐지, 개인정보유출, 화재 안전진입, 사이버공격 대응, 스마트물류·재난지킴 등 안전분야, 조류독감 방지 등 환경분야, 농수산이력변조 방지, 통신비부담경감 등 복지분야, 교통혼잡비용 증대, 자율주행서비스 등 교통분야, 스마트시크 서비스 등 도시분야의 사회문제공모 355억 원을 투자하였다. 또한 경찰청, 축산검역원 등 공공수요를 안정적으로 해결하기 위해 관련 수요부처-과기정통부-연구기관 협력과제로 범죄 위험사항 예방, 지진 등 재난피해 저감 등 안전분야, 가축질병

<표 2> 2018년도 사회문제해결형 ICT R&D 주요 신규과제 현황

구분	기술개발 과제	연구기관
SW·컴퓨팅	국민건강에 위협이 될 수 있는 농수산식품 이력 위·변조방지 문제 해결	순천대
	조류독감, 구제역 등 감염병 문제 해결	강원대
	줄어들지 않는 교통혼잡비용 문제 해결	KISTI
	개인정보를 안전하고 편리하게 빅데이터 처리할 수 있는 방법	고려대
AI	가짜뉴스 판독을 위한 딥러닝 기반 자연어 콘텐츠 가치판별 기술 개발	남서울대
	뉴스의 팩트와 가치 지향성을 내재한 가짜뉴스 판별 인공지능 알고리즘 개발	누아
	인공지능 기반 온라인 콘텐츠 분석을 통한 가짜뉴스 판별 기술 개발	이스트소프트
	인공지능을 이용한 가짜 동영상 제작 및 문장 기반 이미지 편집	연세대
	적대적 생성 신경망 기반 얼굴특징 위변조 사진판별을 위한 인공지능 알고리즘 개발	로민
	인공지능 기반의 얼굴 합성 DB 구축 및 탐지 기술개발	KAIST
콘텐츠	관로 안전사고 예방 및 관로작업 효율성 제고	지오멕스소프트
	화재 시 안전시야 확보 및 화재진압 지원시스템	인포웍스
방송	재난피해 저감을 위한 지상파 UHD기반 재난방송 서비스	ETRI
ICT융합	위험 상황 초기 인지를 위한 ICT 기반의 범죄 위험도 예측 및 대응 기술 개발	ETRI
	축산질병 예방 및 통제 관리를 위한 ICT 기반의 지능형 스마트 안전 축사 기술 개발	ETRI
Giga KOREA	5G-V2X 기반의 C-ITS/자율주행 서비스 개발 및 실증	KT
	5G 기반의 수요자 중심 재난안전 지킴이 서비스 개발 및 실증	KT
	5G 기반의 스마트 생산·물류 서비스 개발 및 실증	LG U+
	5G 기반의 스마트 미디어 서비스 개발 및 실증	㈜SKB
	5G 기반의 스마트시티 서비스 개발 및 실증	ETRI
블록체인	부정 거래 방지를 위한 데이터 공유 서비스	빅스터
통신·전파	통신비 부담 경감을 위한 대중교통수단에서의 공공와이파이 체감 품질 개선	ETRI
	공공 안전을 위협하는 유해물질 또는 은닉카메라 등의 탐지	포윈
정보 보호	CCTV 제약점 개선을 통해 범인 검거율 저하 문제 해결을 지원하는 지능형 영상 보안 시스템 기술 개발	KETI
	I/O 분포를 이용한 행위 기반의 랜섬웨어 탐지 기술	인하대
	랜섬웨어 공격 피해 복원	포항공대
	사이버공격으로 인한 스마트공장 운영중단 문제해결을 위한 선제적인 제조공정 이상징후 인지	앤앤에스피
ETRI 지원	과학적 정책 수립을 위한 도시행정 디지털트윈 핵심 기술 개발	ETRI
	노동환경 개선을 위한 로봇 작업지능 핵심기술 개발	ETRI
	직독식 수질복합센서 및 초분광영상 기반 시공간 복합 인공지능 녹조 예측 기술	ETRI

예방관리, 녹적조 예측 등 환경분야, 디지털트윈기반 스마트 시티, 노동환경 개선 등 도시분야에 159억 원을 편성·지원하였다. 인공지능(AI) 기술을 활용하여 가짜뉴스 찾기, 합성사진 검출 등 사회·공공문제의 해결책을 제시하는 R&D경진대회를 개최하고 우승팀에게 후속과제를 지원하는 데 27억 원을 편성·지원하였다. 2018년도 ICT 분야의 주요 사회문제 해결형 R&D 신규과제는 〈표 2〉와 같다.

2019년도에도 과학기술정보통신부는 사회문제해결형 ICT R&D에 신규로 383.02억 원을 추가 투자하여 총 1,064억 원 규모로 대폭 확대하여 지원하고 있다. 지상전술체계 등 국방분야, 범죄예측 및 방지, 디지털 성범죄 피해예방 등 안전분야에 44억 원을 편성하여 사회문제해결 문제공모 방식으로 지원하고 있으며, 긴급구조용 지능형 정밀측위, 소방훈련 콘텐츠 개발, 국가기간망 사이버공격 대응 등 사회이슈 및 공공문제 해결을 위한 정책중심 과제를 기획하여 총 256억 원을 편성·지원하였다. 또한 [그림 4]와 같이 다중 인공지능을 융합하여 다양한 재난상황을 이해하고 추론한 뒤, 다수의 드론을 제어하여 재난·안전 구조 미션을 수행하는 인공지능(AI) R&D 그랜드 챌린지 대회에 총 60억 원을 편성·지원 중에 있다. 2019년도 ICT 분야의 주요 사회문제해결형 R&D 신규과제는 〈표 3〉과 같으며, 계속과 신규지원 전체 과제로 총 1,064억 원 규모로 확대 지원하고 있다.

[그림 4] 인공지능(AI) R&D 그랜드 챌린지 대회 추진개념도

<표 3> 2019년도 사회문제해결형 ICT R&D 주요 신규과제 현황

구분	기술개발 과제	연구기관
SW·컴퓨팅	디지털성범죄예방	미정
	영유아/아동의 발달장애 조기선별을 위한 행동·반응 심리인지 AI 기술 개발	ETRI
	지상전술C4I체계 단말에 개방형OS(Linux) 적용 문제 해결	한글과컴퓨터
AI	인공지능 기술과 드론을 활용하여 다양한 재난상황 대응(R&D 챌린지)	미정
	도전경쟁형 R&D 선행 연구 지원체계 운영	KETI
콘텐츠	화재 현장 시뮬레이션 및 지휘 역량 강화 지원형 실감 소방 훈련 콘텐츠 기술 개발	ETRI
ICT융합	조립 설명서를 보고 스스로 물품을 조립하는 로봇을 위한 AI 기술 개발	지능정보산업협회
	사람을 위한 조립설명서를 이해하고 조립작업 계획을 생성하는 AI 기술개발	KITECH, 써로마인드 로보틱스, KETI, 광주과기원
블록체인	블록체인의 개인 콘텐츠 추적과 완전소멸수정을 위한 잊힐 권리 문제 해결	인제대, 이노티움
통신·전파	디지털성범죄예방	미정
	스펙트럼 챌린지를 통한 기존 무선국 보호 및 주파수 공유기술 개발	ETRI
	다중빔안테나소요 기술개발	ETRI
정보 보호	국가기간망 사이버공격 피해 사전 예방을 위한 지능형 5G 코어망 보안 기술개발	KISA
	디지털성범죄예방	미정
	사회·경제적 이슈에 편승한 사이버 표적공격을 사전 방지	유엠로직스
	위험 상황 예방을 위한 다차원 영상보안관제 핵심기술	ETRI
VR/AR	발달장애인의 가상 직업훈련 효과강화를 위한 장애특화 몰입 콘텐츠 기술개발	ETRI
	비접촉식 치매선별 시스템 및 인지재활 증강 콘텐츠 기술개발	ETRI
건강한 미디어	시청각 장애인의 방송 시청을 지원하는 감성표현 서비스 개발	ETRI
	인공지능 기반 유해미디어(음란성) 분석·검출 시스템 개발	ETRI
긴급 구조용 정밀 측위	긴급구조용 측위 품질 제고를 위한 GPS 음영 지역 내 다중 신호패턴의 학습 기반 3차원 정밀측위 기술 개발	ETRI
	긴급구조 측위 미지원 단말에 대한 측위 연동 표준 개발	ETRI
	긴급구조용 군집기반 멀티소스 데이터 수집 기술 개발	지오투정보기술
	LTE 신호기반 요구조자 정밀위치 측정 기술개발	한양대
	재난현장 무선통신 추적기반 요구조자 및 소방관 위치정보시스템 개발	디비콤
자율카	비정형 주행 환경 대응이 가능한 AI 기반 인지판단 솔루션 개발	KIAPI
	다종 인지판단 SW 알고리즘 검증을 위한 시뮬레이션 및 데이터셋 생성기술 개발	KETI
ETRI 지원	비가시, 붕괴잔해물/벽을 투과하여 인명탐지 및 구조자 안전 확보를 위한 개인 휴대/부착형 인명탐지 센서 및 시스템 개발	ETRI
	준지도학습형 언어지능 원천기술 및 이에 기반한 외국인 지원용 한국어 튜터링 서비스 개발	ETRI

3. 맺음말

4차 산업혁명은 산업 시스템을 포함한 사회 전반의 시스템 혁신이 개별 국가 단위를 넘어 전 세계적으로 영향을 미치는 확장된 개념으로 기존의 점진적 과학기술 관련 전략들과는 차별성이 있다. 또한 그 잠재적 가능성에 대해 전 세계적으로 공감대가 빠르게 확산되고 있다. 글로벌 금융위기 이후 주요 선진국은 내수시장 침체, 극심한 실업난, 자원과 에너지를 둘러싼 국가 간 경쟁심화 등 다양한 경제·사회적

문제들에 직면하게 되었다. 이런 문제를 해결하기 위해서 각 국은 해외 시장 개척에 적극적으로 참여하는 한편, 실업난 해소와 지속적인 경쟁력 강화를 목적으로 디지털 기반의 신기술 분야를 중심으로 4차 산업혁명 시대를 주도할 신성장동력 산업육성에 정책을 집중하고 있다. 더불어 신성장동력 산업의 효과적인 육성을 위해 ICT R&D와 이를 기반으로 하는 산업간 융·복합 활성화에 주력하고 있다. 특히 미국, 독일, 일본, 중국 등 주요 선진국은 민·관 협력에 기초한 기술혁신에 주력하는 한편, 국가 현안 해소를 위한 사회혁신 R&D에 지속적인 관심을 확대하고 있다(정보통신기술진흥센터, 2018).

앞으로 ICT R&D 또한 민·관(산·학·연·관) 협력을 강화하여 ICT 기술혁신 생태계를 활성화 할 필요가 있다. 또한 각 국가가 당면한 저성장, 실업증가, 저출산·고령화 등 국가 차원의 경제·사회적 난제 해소를 위한 노력도 전략 차원에서 추진되고 있다. 이런 사항을 고려하여 ICT R&D를 추진함에 있어 국가의 경제·사회적 난제 해결을 위한 방법으로 접근하는 목적지향형 R&D 체계로 4차 산업혁명에 적극적으로 대응해야 할 것이다.

[참고문헌]

[1] 고영주, 최호철, 이영석(2014.), '한국화학연구원의 사회문제 해결형 R&D 사례와 발전전략', 과학기술정책, 24(2), 61-71.

[2] 4차 산업혁명 대응계획(2017. 11.), 과학기술정보통신부 등 범부처 합동

[3] ICT 기술혁신 패러다임 분석과 ICT R&D 중장기 정책적 제언(2018. 1.), 정보통신기술진흥센터(IITP)

[4] I-KOREA 4.0 : ICT R&D 혁신전략(2018. 1.), 과학기술정보통신부

[5] Borup, M., Brown, N., Konrad, K. & van Lente, H(2006.), 'The Sociology of Expectations in Science and Technology', Technology Analysis and Strategic Management, Vol. 18 Nos. 3/4.

[6] Owen, R. & Nicola G(2010.), 'Responsible Innovation: A Pilot Study with the U.K. Engineering and Physical Sciences Research Council', Risk Analysis, Vol. 30 No. 11, pp. 1699-1707.