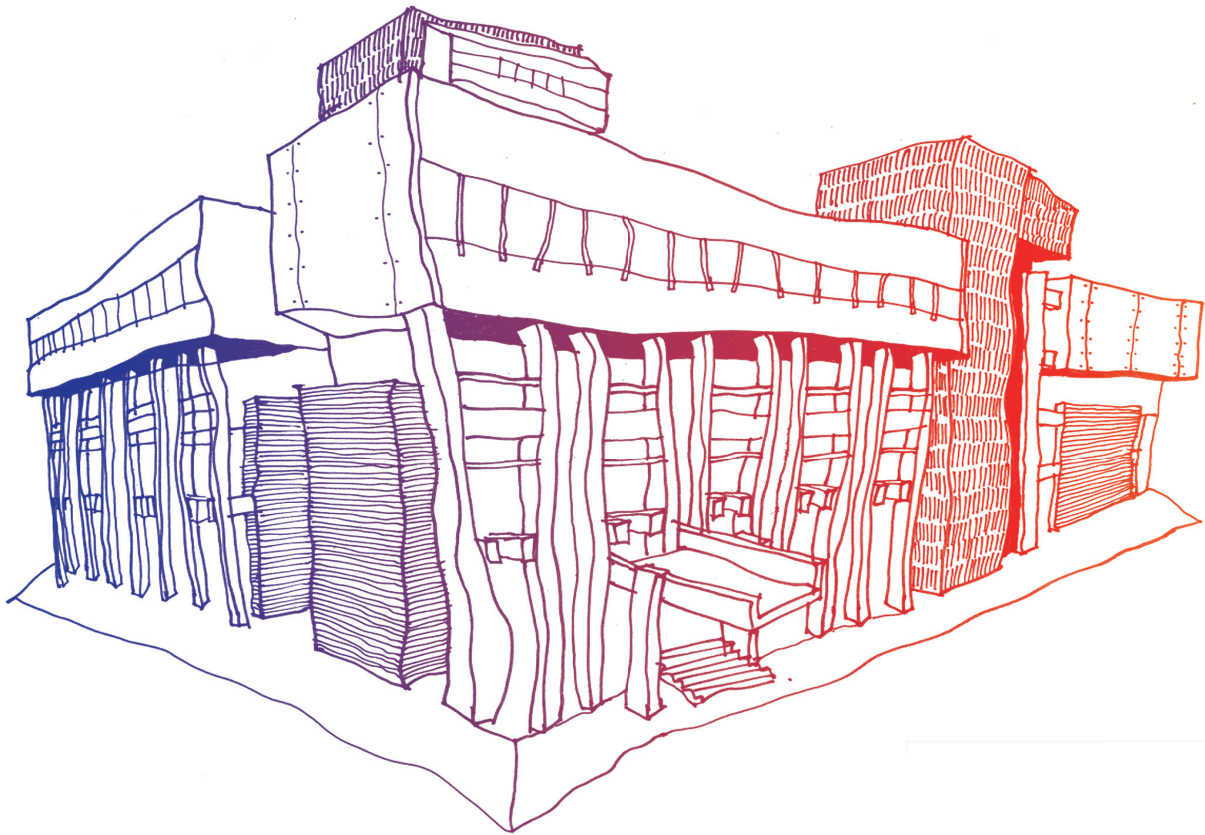


TePRI REPORT

2016. 03. vol.58



TePRI 포커스 반세기를 맞는 대한민국 과학기술...

TePRI가 만난 사람 세계평화포럼 김진현 이사장

PART 01 : 이슈분석 미국의 최신 과학기술 동향 보고

PART 02 : 과학기술 동향 I. 주요 과학기술 정책 : 기술무역통계조사 결과
II. 월간 과학기술 현안

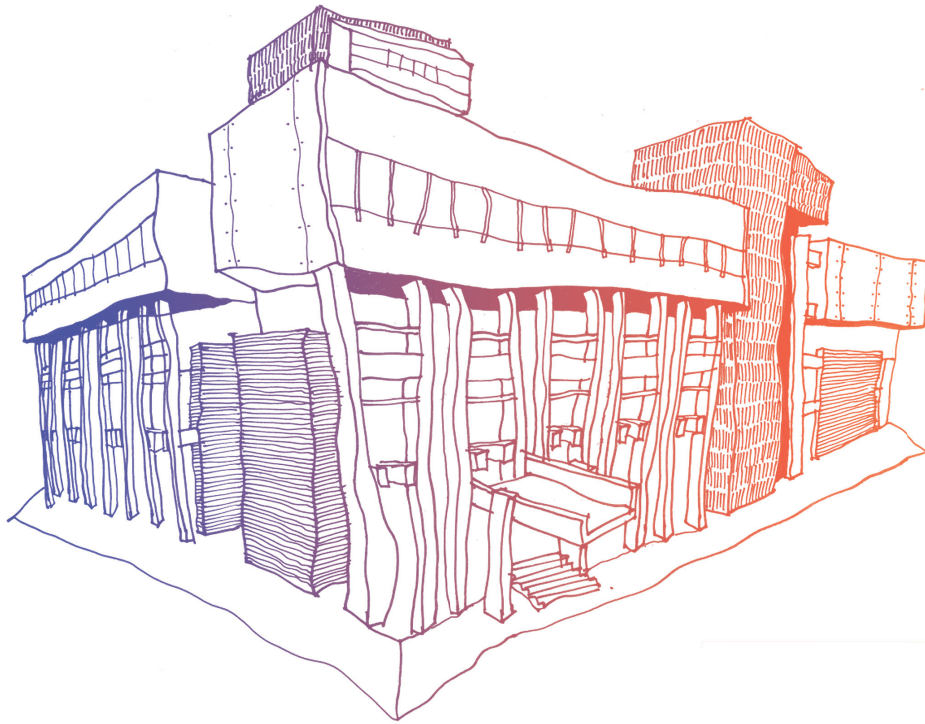
PART 03 : TePRI 라운지 I. TePRISM : 염증없는 차세대 심장질환 약물방출 스텐트 개발
II. 신규 보고서 : 독일 신규 첨단기술전략 혁신
III. TePRI Wiki : 닷오른 제4차 산업혁명

TOPRI REPORT

2016. 03. vol.58

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI

Technology Policy Research Institute



TePRI 포커스

반세기를 맞는 대한민국 과학기술...	4
----------------------	---

TePRI가 만난 사람

세계평화포럼 김진현 이사장	6
----------------	---

PART 01 : 이슈분석

미국의 최신 과학기술 동향 보고	13
-------------------	----

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 : 기술무역통계조사 결과	23
II. 월간 과학기술 현안	27

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM : 염증없는 차세대 심장질환 약물방출 스텐트 개발	32
II. 신규 보고서 : 독일 신규 첨단기술전략 혁신	33
III. TePRI Wiki : 맞오른 제4차 산업혁명	37

TePRI FOCUS

반세기를 맞는 대한민국 과학기술...

이 땅에 과학기술이 움튼 것이 언제인지를 되짚음에 있어 50년 전 KIST 설립 이야기를 빼놓을 수가 없다. KIST 설립 이래 지난 50년 간 우리나라는 한강의 기적이라고 일컫는 전 세계가 놀랄만한 성장 신화를 써왔고, 이러한 신화의 중심에는 과학기술과 R&D가 핵심동력으로 작용했다. 최근에 이르러서도 우리는 글로벌 경제위기 등 어려운 여건 속에서도 R&D투자만큼은 꾸준히 확대하여 소위 투입(input) 측면에서만은 세계적인 수준으로 성장했다. 지난 50여 년간 어떤 일이 있었던 것일까 반추해보고, 이를 통해 미래 방향을 가늠해 보는 것이 중요한 이때, 과학기술 50주년의 의미에 대해 다시 한 번 생각해 본다.

지금으로부터 50년 전 한 미 양국 정부는 KIST 설립에 각각 1000만 달러(약 120억 원)씩 총 2000만 달러를 투입했고, KIST의 밑바탕이 될 모델로서 미국 바텔연구소가 선택되었다. 당시 쌀 한 가마 80kg 값이 3,000원이었음을 고려하면 KIST에 거는 기대가 얼마나 컸던 셈인가. KIST의 뒤를 이어 전국의 과학기술인을 총망라한 '한국과학기술단체총연합회'가 공식 출범함으로써 한국의 혁신 생태계가 모습을 갖추기 시작했다. 이듬해 '과학기술진흥법'이 제정되고 최초의 과학기술 전담 부처인 과학기술처가 설립됐다. 과학기술 행정체계가 KIST 설립 이후 일사천리로 갖춰졌던 셈이다. 당시 개발도상국 가운데 각료급 과학기술 전담부처를 갖춘 나라는 한국이 유일했다.

KIST를 모태로 정부 출연연구기관들도 하나둘씩 생겨났다. 1970년대 중반 설립된 10여개의 정부출연연구기관은 KIST와 함께 국가 R&D를 주도했던 주체 역할을 했다. 그 후 KIST의 각 연구실은 기계, 전기, 화학 등과 같이 분야별로 20여개에 달하는 정부출연연구소로 독립했다. 그 결과 현재는 1만 2000여명의 인력이 과학기술분야 정부출연연구소에서 일하고 있으며 한 해 5조원에 가까운 예산이 출연연구기관에 투자되고 있다. 초기 KIST의 한 해 예산이 10억 원이었음을 상기하면 그야말로 격세지감이 느껴질 뿐이다. 1971년에는 특수 이공계 대학원으로 과학원이 설립됐다. 이를 계기로 고급 두뇌 인력에 대한 자체 양성체계가 자리 잡은 것이다.

우리 과학기술의 지난 50년이 지나는 의미는 KIST 사례에서 알 수 있는 것처럼 아무것도 없는 황무지에 과교흥국(科教興國)의 정신으로 터를 닦은 기반 구축과, 이를 토대로 국가 근대화를 위한 추격형 성장에 매진한 기간으로 요약할 수 있다. 그렇다면 과학기술 50주년을 맞는 우리가 나아가야 할 방향은 무엇일까? 이에 대한 답도 과거의 교훈에서 찾아볼 수 있지 않을까 생각한다. 과거 국내 유일의 과학



기술종합연구소였던 KIST에서 좋은 성과를 거둔 연구실은 이후 전문 출연연으로 파생돼 나왔다. 각 출연연들이 해당 분야에서 국가 혁신의 모태가 됐음은 분명한 사실이지만 인력이 빠져나간 KIST와 제1연구단지였던 홍릉은 공동화(空洞化)의 위기를 감수해야 했다. KIST가 산업기술의 보급에만 머무르지 않고 국내에 뇌 연구를 처음 도입했고 세계 최초로 스핀트로닉스 소자를 개발하는 성과를 낸 것은 그 전환점으로서 의미가 크다.

세계 최초, 세계 최고 수준의 선도 연구, 국민에게 진정한 감동을 줄 수 있는 대형 성과 창출에 도전할 수 있는 기반이 마련된 지금, 이제 개혁을 위해 다시 한 번 나설 때다. 과학기술분야 국가경쟁력 지수가 10위권에 들어선지도 벌써 십여 년이 넘었다. 감히 세계 최고가 목표라고 공언할 수 있어야 과학기술에 미래가 있지 않을까? 마침 KIST를 위시한 출연연구기관의 임무도 추격연구에서 선도연구로, 기초원천 연구와 국가적 현안 해결, 미지의 영역에 도전하는 창의적 연구로 변모하고 있다.

지금 대한민국은 위기와 재도약 사이의 중요한 갈림길에 서 있다. 광복 70년 간 경제성장과 국가 근대화를 이끌어온 과학기술이 다시 한 번 국정 의 중심에서 미래 도약을 위한 역량 결집에 온 힘을 모아야 할 때다. 새로운 50년, 과학기술을 통한 제2의 한강의 기적은 앞으로 다름 아닌 우리들의 몫임을 기억해야 할 뜻깊은 시기이다.

윤석진 (국가과학기술연구회 융합연구본부장)



세계평화포럼 김진현 이사장

KIST 50년, 대한민국 과학기술 50년을 맞아
지난 1990년 제13대 과기처 장관을 역임하신
김진현 이사장님을 만나 보았습니다.

1 지난 2월 4일 KIST 개원 50주년 기념식에 이사장님께서도 참석해 자리를 빛내주셨습니다. 그 날 이사장님께서서는 KIST와의 특별한 인연을 소개해 주셨습니다. 그 자리에 참석하지 못한 다른 분들을 위해 다시 한 번 소개 부탁드립니다.

KIST와 저는 몇 가지 특별한 인연이 있습니다. 첫 번째 인연은 1965년으로 거슬러 올라 갑니다. KIST 설립의 근거는 1965년 5월 18일 박 대통령과 존슨 대통령의 워싱턴 공동성명에서 시작됩니다. 당시 저는 동아일보 경제부 차장으로서 한미 정상회담에 대한 해설 기사를 준비하고 있었습니다. 보다 충실한 기사 작성을 위해 저는 성명서 원문을 꼼꼼히 읽어 보았습니다. 총 13개 조항 중 마지막에 해당하는 12항¹⁾에서 ‘공업기술 및 응용과학연구소 (Production Technology & Applied Science Institute)의 설치 검토를 위한 고문 파견’이라는 놀라운 문구를 발견했습니다. 미국에 갔었던 특파원들에게서나 서울 외무부기자들의 기사에 한 줄도 나오지 않은 구절입니다. 당시 장기영 부총리도 전혀 모르고 담당 기술 관리 국장도 금시초문이었습니다. 저는 5월 20일자 동아일보에 이러한 내용을 최초로 기사화했고 정부 인사를 포함한 여러 분들이 연구소 설립에 대해 관심을 갖게 된 계기가 되었다고 생각합니다. 이런 내용들은 전산근 국장의 저서 『한국의 과학기술개발』이나 최형섭 박사의 회고록 『불 꺼지지 않는 연구소』에도 담겨있습니다.

두 번째 인연은 1968년 한국미래학회가 창설되면서입니다. KIST 이사장이셨던 이한빈 박사가 발기인 대표였고, 저도 창립회원이었습니다. 회원 중에는 최형섭 소장, 윤창구 박사, 권태완 박사 등 KIST 연구자들도 많았습니다. 특히 1971년에는 KIST와 한국미래학회의 공동연구를 통해 『서기 2000년의 한국에 관한 조사연구(Korea in the Year 2000)』 보고서가 발간되었습니다. 이를 통해 KIST 과학자 분들과 친분을 맺게 되었고, 저 스스로도 과학기술에 대해 본격적으로 고민하고 공부할 수 있었습니다. 이러한 활동들이 바탕이 되어, 훗날 최초의 비과학기술계 과기처 장관으로 발탁될 수 있었다고 생각합니다. 그래서 KIST 자문위원을 1970년대와 최근 2012년(위원장), 두 번이나 지냈습니다.



65년 5월 20일자 동아일보 기사



1) 공동성명서 13개 조항 중 1항과 13항은 공동성명서에 공통적으로 쓰이는 의례적인 내용이 적혀있으므로, 중요 내용은 2항부터 12항까지로 볼 수 있음



2 1990년 과기처 장관으로 취임하시면서 과학기술을 통한 선진국으로의 도약을 강조하셨습니다. 이를 통해 우리나라는 선진국 대열에 진입하였습니
다만, 최근 중국의 추격, 인도의 성장 등 세계적 환경 변화에 따른 여러 어
려움을 마주하고 있으며, 국내에서도 다양한 갈등과 문제들이 산재해 있습
니다. 우리나라 대표 지성으로서 2016년 우리나라가 해결해야 할 최우선
과제는 무엇이라 생각하시는지요?

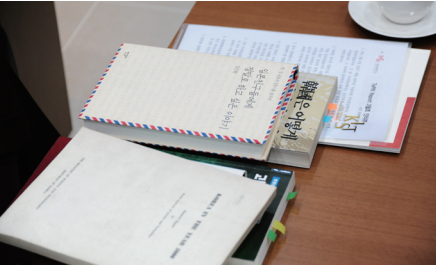
무엇보다도 자신의 위치(locus), 시간적·공간적 위치에 대한 정확한 평가가 제일 중요하
다고 생각합니다. 우리 대한민국의 근대화는 세계에서 유래를 찾을 수 없는 인류사적이고
독보적인 성공 사례입니다. 민주주의, 경제성장, 교육 및 과학기술 고도화, 언론자유, 도시
화, 사회적 다원화 등 그 어떤 기준으로든, 1945년 이후 건국한 140여개 나라 중 근대화의
모든 부분을 성취한 ‘유일한’ 나라입니다. 노벨경제학상 수상자인 사이먼 쿠즈네츠 전 하버
드대 교수는 근대화의 기준으로 ① 1인당 국민소득 ② 인구 ③ 산업, 세 부분의 지속적 성장을
꼽습니다. 싱가포르, 브루나이, 카타르 등의 국가가 ①과 ②를 충족시키고 있지만 산업의
지속적 고도화는 아닙니다. 우리 대한민국만이 유일하게 세 요건을 충족합니다. 특히 최근
에는 UN 사무총장 반기문, IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체) 의장 이회성, 세계은행
총재 김용, 가수 싸이박, 프로골퍼 박인비 등 다방면에서 최고의 인재들이 세계적으로 활동
하고 있습니다. 아마 우리 역사상 최고이자 최대일 것입니다.

하지만 안타깝게도 오늘날 우리 사회 국가 안에서는 노인자살률 최고, 출산율 최저, 이혼
증가율 최고, 존속살해율 최고 등 급속한 가족파괴 현상이 나타나고 있습니다. 근대화에
따른 악성변종이 등장한 것이죠. 이렇듯 극단적인 가족해체 내지 국가 공동화 현상을 저는
‘도착적 근대화(perverted modernization)’라고 부릅니다. 이러한 도착적 근대화를 해결
하기 위한 첫 단계가 바로 현재의 위치를 파악하는 것이라 생각합니다. 이를 바탕으로 승화
발전시킬 것과 척결할 것이 무엇인지 정리할 필요가 있습니다. 앞으로 우리가 어떻게 변화
할 것인지를 고민하며 근대화에 대한 반성 즉 반성의 리더십이 필요합니다.

이는 비관이나 패배의식과는 다릅니다. 현재 우리의 역량은 충분히 증명되고 있으며 이를
더 이상 의심할 필요는 없습니다. 미국, 영국, 일본 등 세계 어느 선진국도 경험하지 못한
우리의 기적을 소중한 경험으로 잘 숙성하고, 여기에 세계의 새로운 변화와 트렌드를 결합
시켜, 우리만의 독자적인 대응책을 마련해야 합니다. 이는 대한민국을 넘어 인류의 미래
도전을 풀어갈 수 있는 열쇠이자 전 세계를 이끌 수 있는 힘이 될 것입니다.

3

앞서 말씀해주신 과제를 해결하기 위해, 21세기 대한민국의 과학기술계가 담당해야 할 역할은 무엇인지요?



대한민국 국민의 한 사람으로서 저도 우리나라의 미래에 대해 많이 고민해 보았습니다. 제가 그간 썼던 책인 「한국은 어떻게 가야하는가」나 「일본 친구들에게 정말로 하고 싶은 이야기」도 이러한 내용을 담고 있습니다.

사실 1990년대까지만 하더라도 우리의 과학기술은 경험도, 인력도 부족했습니다만, 지금은 연구자도 연구비도 획기적으로 증가했습니다. GDP 대비 R&D 투자 비율도 4.29%로 세계 최고 아닙니까. 분야에 따라 차이가 있겠지만, 나노나 바이오 등의 분야에서 세계를 선도하는 성과가 창출되기도 합니다. 연구개발인력의 절대적인 수도 세계적으로 뒤지지 않습니다. 이제는 이러한 과학기술의 역량을 어떻게 효과적으로 결합하여 국가와 사회 나아가 인류의 문제해결을 목표로 나아갈 것인가를 생각해 봐야 합니다.

요즘도 연구기관들에 대한 자료를 살펴볼 때가 있습니다. 그런데 옛날이나 지금이나 과학기술은 경제개발을 위해 필요하다는 내용이 많습니다. 물론 틀린 말은 아니지만, 역사적으로 과학기술 발전은 전쟁이 계기가 되었습니다. 더 나은 탱크나 총기를 만들기 위한 재료 공학의 발전, 성능 좋고 정확한 포탄을 위한 정밀화학과 전자공학의 발전 등이 그러했습니다.

현재 우리나라는 남북이 분단된 채 안보문제가 심각한 나라입니다. 그런데도 우리나라 과학기술계는 안보와는 상관없는 듯이 보입니다. 국민의 세금, 정부의 예산이 투입되는 과학기술은 안보 분야와 같은 공공적인 목적에 부합하는 연구를 해야 한다고 생각합니다. ADD 혼자 우리나라의 국방과학기술 모두를 책임지지 못합니다. 기초과학이나 원천기술 확보 등 과학기술의 역량을 배양하기 위한 연구도 안보, 복지, 안전, 의료, 금융환경 등 국가나 사회에 필요한 공공의 문제를 해결하려는 노력과 일치하고 확대되어야 한다고 생각합니다. 정부가 R&D 예산을 낮춘다고 불평만 할 것이 아니라, 오히려 국방, 복지, 환경과 같이 반드시 국가가 필요한 연구 분야에 대한 계획을 제시하고 설득하여야 합니다. 이렇듯 우리 과학기술계가 자기 분야를 넘어 함께 지혜를 모아 사회 국가 인류 지구적 차원의 문제 해결에 더욱 기여하기를 희망합니다.

4

지난 반세기 우리나라 경제 발전의 견인차 역할을 하여온 홍릉연구단지의 새로운 미래를 도모하기 위한 '홍릉발전위원회' 위원장을 맡아 홍릉의 새로운 청사진을 그리고 계신 것으로 알고 있습니다. 미래 50년 후 홍릉단지의 바람직한 모습은 무엇이며, 이를 위해 KIST가 주력해야 할 부분은 무엇이라 생각하시는지요?

제가 1990년 과기처 장관을 하던 당시에도 KIST의 정체성과 장래성에 대한 고민이 깊었습니다. 왜냐하면 KIST로부터 여러 전문연구소들이 스핀오프 하다보니 분야의 중복이나 규모 차이 등의 문제가 발생하면서 KIST의 방향성과 역할에 대한 고민이 많았습니다.

저는 우리나라 근대과학기술의 본적이요 고향이요 산실은 바로 KIST라고 정의해왔습니다. 지금도 변함없고요. 그래서 KIST가 타 전문연구기관을 아우를 수 있는 국가적 차원의 상위 연구기관으로 거듭나기를 바랬습니다. KIST라는 이름을 그대로 유지하되 추구하는 내용과 역할은 바뀌어야 한다고 생각했습니다. 대학이나 아카데미로부터 근대과학기술이 탄생한 선진국들과의 차별성을 부각하는 것도 중요하다고 생각했습니다.



제가 당시 KIST에 제안했던 사항은 크게 3가지입니다. 첫째 메가 프로젝트의 수행입니다. 개별 전문연구소와 경쟁하기 보다는 환경과 교통 분야 같은 메가 프로젝트에 집중하기를 원했습니다. KIST의 프레온가스 개발 성공의 경험을 바탕으로 지구적 차원의 문제인 환경 분야의 대형 연구를 수행하는 것이 바람직하다고 생각했습니다. 둘째 평가와 협업기능의 강화입니다. 종합연구소인 KIST의 강점을 살려 분야별 프로젝트와 연구소를 평가하는 역할을 하는 것입니다. 또한 고가의 첨단 연구장비를 공동으로 활용하여 협동연구를 주도 하는 것입니다. 당시 우리나라 연구소들을 방문했던 독일 칼스루헤 연구단지 핵폐기물처 분안전연구소의 김재일 소장도, 각 연구소별로 보유한 고가의 연구장비들을 보다 효율적 · 효과적으로 활용할 필요가 있다고 조언하기도 했습니다. 셋째 과학기술 외교의 중심 역할 입니다. 과학기술의 국제적 협력은 실제로 연구자 차원에서 이루어집니다. 정부의 공무원이 할 수 없는 부분이 많지요. KIST가 지닌 다양한 분야의 연구와 서울이라는 장소적 유리성을 바탕으로 과학기술 외교를 위한 국가 R&D의 대표 채널로의 역할이 필요하다고 생각했습니다.

현재도 마찬가지라 생각합니다. 대한민국 근대과학기술의 산실인 KIST, 그리고 KIST를 품고 있는 홍릉연구단지는 세계 어느 곳에서도 찾아볼 수 없는 독특한 연구단지입니다. 홍릉이라는 전통과 역사의 장소이면서, KIST, KISTI와 같은 연구기관, 고려대, 경희대, 외대 등은 물론 한예종과 같은 교육기관 등이 어우러져 있는, 그야말로 과학기술과 문화, 교육, 그리고 전통과 현대가 조화로운 곳입니다. 저는 홍릉연구단지가 미국의 실리콘밸리, 프랑스의 퐁르즈를 능가하는 세계에서 유일하고 가장 세계적인 단지로 성장할 수 있다고 생각합니다. 일본은 자국 근대과학기술의 산실인 동경공대를 매우 자랑스럽게 생각하고 있습니다. 공대가 포함된 세계 최초의 종합대학이라는 이유로요.

우리도 우리나라 근대과학기술의 산실이자 본적이자 고향인 KIST와 함께 21세기가 지향하는 다양성과 융합이 이루어질 수 있는 홍릉단지를 세계적 자랑거리로 만들어가야 한다고 생각합니다. 이미 충분한 요소와 역량을 보유하고 있다고 봅니다.

5

그간 이사장님께서서는 과기계는 물론 언론, 경제, 정부와 학계 등 다방면에서 우리 사회를 이끌어 오신 최고 리더이십니다. 다양한 분야의 여러 활동 중에서 가장 보람이 있으셨던 일은 무엇인지요?

무엇이든 최선을 다했기에 보람이 있었습니다. 개인적으로 언론인으로서 가장 보람이 있었지만, 가장 중요했다고 여기는 부분은 교육입니다. 저는 1995년부터 99년까지 서울시립대 총장을 지냈습니다. 아마 제가 우리나라 최초의 비과학자(non scientist) 출신 과기처 장관이자 비학계(non academy) 출신의 종합대학교 총장일겁니다. 총장이라는 새로운 도전을 시작하며 관련된 수백권의 책을 읽었고 우리나라는 물론 세계 우수 대학의 여러 총장들을 만났습니다. 학생과의 만남부터 지도 방법, 교수의 채용과 평가 등 모든 사항을 묻고 배워나갔습니다. 저는 서울이라는 대도시에 위치한 시립대의 특징을 살려 도시과학대학으로의 특성화를 제창하고 집중했습니다. 인류 문명의 도전이 곧 도시화이고, 특히 중국, 인도의 도시화가 미래문명사적 도전이라고 보았습니다. 아시아 최고의 도시과학대학으로 크면 곧 세계 최고의 미래도시학 중심이 된다는 비전을 키웠습니다. 그래서 취임 첫 해에 교수 TO와 예산을 두 배 늘렸습니다. 도시환경학과는 당시 국내 대학들 중 최고이자 최대 규모였습니다.

총장직을 제대로 수행하려면 적어도 10년 이상이 필요하다고 생각합니다. 교육의 목표와 방향을 세우고 이를 실천하고 학풍이 정착되려면 시간이 필요하기 때문입니다. 예를 들면 당시 저와 교류했던 미국 스탠퍼드대학 총장 임기는 10년이었습니다. 독일 과학기술장관 리슨 후보는 내각책임제 장관인데도 12년을 했습니다. 국가의 미래를 책임질 인재를 키우는 교육 분야는 매우 가치있고 보람된 일이라 생각하기에 조금 아쉬움도 남습니다.

6

세계평화포럼에서는 매년 세계평화지수(World Peace Index, WPI)를 발표하고 계시는데요, 지난해 말 발표하신 우리나라 WPI가 2000년대 들어 가장 낮은 수준으로 분석되었습니다. 이것이 의미하는 바는 무엇인지요?

WPI는 저희 세계평화포럼이 서울에서 통계 수집이 가능한 143개국을 대상으로, 한 해 동안의 평화 상태를 국내 정치, 군사, 사회·경제 등 세 부분으로 분류한 뒤 종합적으로 분석해 산출하는 지수입니다. 기본적으로 우리나라는 남북 분단으로 인해 안보 측면에서 낮은 점수를 받고 있습니다.

만일 우리나라에 남북 긴장이 없었다면, 자살률 이혼율과 같은 사회적 부문의 점수가 낮더라도 세계 10위권 정도는 될 것으로 분석됩니다. 그만큼 안보 요소가 중요한 비중을 차지합니다. 하지만 안보에 대한 국민들의 생각이나 느낌은 WPI와 같은 객관적 평가와 차이가 있습니다. 평소에 우리는 남북 분단이라든가 안보에 대해 그다지 심각하게 생각하지 않고 있으니까요. 역설적이긴 하지만 초기에는 분단에 따른 우리의 긴장감이 근대화를 빨리 이루는 데에 일조한 면이 있습니다. 민족의 마음 속 상처는 깊었지만, 단결하여 북한을 이기려는 경쟁 심리가 작용하여 더 잘살아보고자 더욱 노력했던 면이 있었다고 봅니다. 북한이 김정은 체제가 된 이후 안보에 대한 점수가 낮아졌습니다. 한일간의 관계 경색도 한 몫을 했구요. 또한 최근 정치권의 분쟁이 늘어난 것도 WPI가 낮아진 일부 원인이 되기도 합니다. 그렇지만 중동 지역의 분쟁이나 테러 보다는 훨씬 좋은 상황이라 할 수 있습니다.



7

KIST를 포함한 과학기술계 연구자들에게 당부하고 싶은 말씀이 있으시다면?

과학기술은 개인의 흥미나 관심사를 넘어 사회, 국가, 인류를 위한 공공의 문제를 해결하는데 기여해야 한다고 생각합니다. 물론 자기 분야의 역량을 키우고 세계적 경쟁력을 확보하는 것은 중요합니다. 하지만 환경이 변하고 있습니다. 지금은 연계성(connectivity)과 복잡성(complexity), 통합성(consilience)이 중요해지고 있습니다. 과학자라고 해서 국가와 사회와 지구촌의 안보, 복지, 안전 즉 평화, 생명, 환경, 정의의 문제에서 떨어진 별종의 존재일 수 없습니다. 개인의 성취나 만족을 넘어 공공의 아젠다를 해결하기 위해, 역량을 모아 함께 고민하고 협력하는 자세가 매우 필요하다고 생각합니다.

KIST와의 특별한 인연부터 우리나라 과학기술의 미래 방향에 이르기까지, 어느 하나 허투루 들을 수 없는, 명쾌하고 논리정연한 말씀에 절로 고개가 끄덕여졌던 감동의 시간이었습니다. 과학기술계는 물론, 언론, 경제, 정부, 학계 등 여러 분야를 넘나들며 우리 사회를 이끌어 오신 이사장님의 말씀처럼, 새로운 미래를 위한 대한민국의 현재를 다시금 생각해보게 된 소중한 인터뷰였습니다.

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

김현우(미래전략팀, kimhyunu@kist.re.kr)

(사진 : 미래전략팀 정상배)

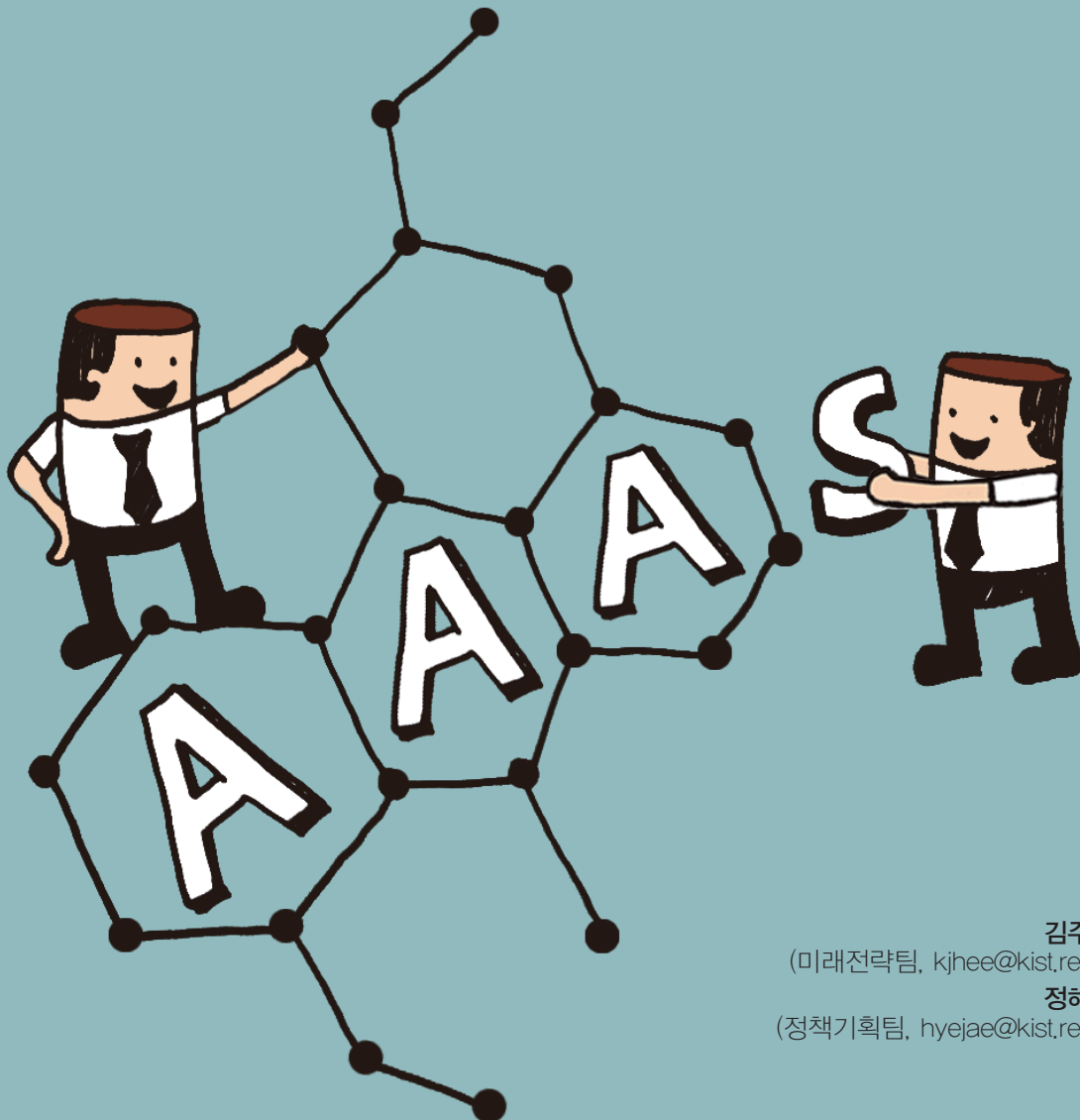
김진현 이사장

- ▲ 서울대 사회학과 학사, 美 하버드대 Nieman Fellow 과정 수료, 고려대 명예 경제학 박사, 광운대 명예 공학 박사
- ▲ 동아일보 논설주간, 한국경제신문 회장, 문화일보 사장·회장 역임
- ▲ 과학기술처 장관, 서울시립대학교 총장, 대한민국역사박물관 건립위원회 위원장 역임
- ▲ (현) 세계평화포럼 이사장, 국가전략포럼 회장, (주)파크시스템스 고문

미국의 최신 과학기술 동향 보고

미국 최대 규모의 과학기술 민간단체인 미국과학진흥협회(The American Association for the Advancement of Science, AAAS)의 연례회의가 지난 2월 11일부터 15일까지 진행되었다.

이번 호에서는 AAAS의 역할과 연례회의의 주요 내용을 요약 정리하였다.



김주희
(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

정혜재
(정책기획팀, hyejae@kist.re.kr)

2016년도 AAAS 연례회의 개요

미국 과학기술의 진흥과 발전을 주도해 온 미국과학진흥협회

지난 2월 11일부터 15일까지 5일간 미국 워싱턴 DC에서는 미국과학진흥협회(The American Association for the Advancement of Science, AAAS)의 2016년 연례회의가 개최되었다. AAAS는 '과학을 진흥시키자,



사회에 봉사하자(Advancing Science, Serving Society)'라는 슬로건 아래 미국 전역에서 활동하는 과학자와 교사들이 모여 1848년 창립한 조직이다. 현재 미국의 과학자들을 중심으로 300여 개의 기관 및 단체가 참여하고 있는 세계 최대 규모의 과학기술 민간단체이다. 과학의 자유와 책임 고취, 인류에 대한 과학의 기여, 과학교육 발전, 과학의 대중화 등을 위한 여러 가지 업무를 수행하고 있다.

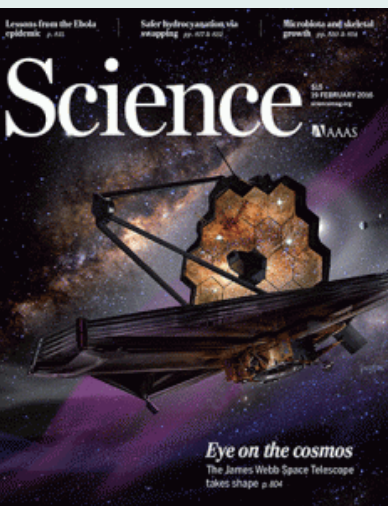
AAAS의 미션은 과학기술의 발전, 과학기술의 사회적 책임, 과학의 인류 복지 기여, 과학 교육의 발전, 대중의 과학 이해 촉진 등으로 과학기술 발전의 기반을 다져주는 역할을 주로 하고 있다. 현재 주요 사업으로는 세계적인 과학저널인 「사이언스」 발간, AAAS 연례회의 개최, AAAS 어워드, 과학정책 연구 및 세미나, AAAS 펠로십, 과학교육 프로그램, 국제 협력 사업 등이 있으며 재원은 회비, 기부금, 정부 지원금 등으로 운영되고 있다.

오늘날과 같은 AAAS의 위상과 입지 강화에 커다란 역할을 한 것이 바로 세계적인 유명 과학저널 「사이언스」이다. 발명왕 에디슨(T. A. Edison)의 투자에 의해 1880년 창간된 사이언스는 미국 과학진흥의 중요한 창구 역할을 하였다. 렌트겐(W. Roentgen)의 X선 발견에 대한 상세 보도를 계기로 국내외 최신 과학연구 및 과학뉴스 소개지로 명성을 얻은 사이언스의 지면에는 고전유전학의 아버지격인 모건(T. H. Morgan), 20세기 천재 물리학자 아인슈타인(A. Einstein), '허블의 법칙' 발견자인 허블(E. Hubble) 등이 단골로 등장했다. 이 사이언스는 1900년 AAAS에 의해 인수되어 협회의 공식 저널이 되었다.

또한 1985년 미국의 이공계 기피 풍조와 기초과학의 위기현상에 대한 대응으로 시작된 '2061 프로젝트'를 통해 전국민의 과학마인드 확산을 도모하고 있다. 할리혜성이 다시 돌아오는 2061년까지 계속 진행될 예정인 이 프로젝트는 '모든 사람을 위한 과학'이라는 목표 아래 과학일반, 수학, 기술 분야의 교육 혁신과 캠페인 전개를 통해 잠재적인 이공계 지원 대상인 학생 및 청소년은 물론 전국민의 과학적 소양을 고양시키고자 한다. 특히 가족 단위의 교류와 커뮤니티 네트워크를 통해 문화 속의 과학, 과학 속의 문화를 구현하는 다양한 시도를 하고 있다.

글로벌 과학 참여를 위한 방법과 역할 모색

매년 연초에 개최되는 AAAS 연례회의는 1년 동안의 과학기술 성과, 주요 이슈 및 트렌드 등을 공유하는 글로벌 행사로 전문기관, 과학단체, 대학, 연구소 등 다양한 연구주체들이 참가하였다. 2016 AAAS 연례회의는 협회장인 제럴딘 리치몬드(Geraldine Richmond) 오레곤대 교수의 기조연설을 시작으로, 세계적 역학자(epidemiologist) 세계보건기구(WHO)의 크리스토퍼 다이(Christopher Dye) 박사, 그리고 세계 최초로 유전자 편집 툴인 크리스퍼



Global Science
Engagement

제니퍼 두드너 교수

(CRISPR-Cas9) 시스템을 밝혀낸 제니퍼 두드너(Jennifer Doudna) 캘리포니아대 교수를 비롯해 세계 최고 수준의 다양한 연사들의 강연이 진행되었다.

이번 2016 AAAS 연례회의의 주제는 ‘글로벌 과학 참여(Global Science Engagement)’이었다. 오늘날 지역 이슈이든 글로벌 이슈이든 과학자와 공학자들의 연구 영역에서 국가 간 경계가 점점 허물어져 가고 있음에 주목하였다. 식량과 물 안보, 지속가능한 발전, 감염성 질환과 건강, 기후변화, 에너지 등과 같은 다양한 이슈들은 국제적 차원의 과학 협력과 혁신이 반드시 필요한 도전들이기 때문이다. 발전이나 교육 수준, 과학적 역량에 차이를 지닌 다양한 나라들이 어떻게 성공적으로 협력할 수 있는지, 그리고 이를 위해 연구자, 기업가, 교육자, 정책입안자들은 어떠한 역할을 해야 하는지를 모색하기 위한 다양한 프로그램들이 마련되었다.

또한 전문 과학분야별 심포지움에서는 전세계 다양한 연구자들이 참여하여, 지난 1년 동안의 새로운 연구 성과들을 소개하고 토론을 펼쳤다. 이번 심포지움은 인류학, 문화와 언어 (Anthropology, Culture, and Language), 행동 및 사회 과학(Behavioral and Social Sciences), 생물학과 신경과학(Biology and Neuroscience), 커뮤니케이션과 공공 프로그램 (Communication and Public Programs), 교육(Education), 공학, 산업 및 기술 (Engineering, Industry, and Technology), 환경, 생태학, 그리고 기후 변화(Environment, Ecology, and Climate Change), 식량 및 물 자원(Food and Water Resources), 글로벌 전망과 이슈(Global Perspectives and Issues), 정보기술과 컴퓨팅(Information Technology and Computing), 국제적 지속가능한 발전(International and Sustainable Development), 의학과 공공 보건(Medical Sciences and Public Health), 물리학과 천문학 (Physics and Astronomy), 공공 정책(Public Policy)의 14개 부문으로 진행되었다.

올해 발표된 내용 중
각 부문별로 몇 가지
흥미로운 연구를
소개해 보면 다음과
같다.

인류학, 문화와 언어
(Anthropology, Culture, and Language)

외국어 학습으로 뇌기능 크게 향상
(Speaking two or more Languages
changes your mind and brain)

두 가지 언어를 자주 사용하는 사람은, 자신이 쓰려는 언어를 정확히 말할 수 있는 뇌기능이 활성화되는 등 인지능력 향상에 도움이 된다는 연구결과가 나왔다. 이는 외국어를 현재 배우는 사람도 마찬가지로, 외국어 학습이 뇌기능과 사고방식에서 긍정적인 변화로 작용하는 것으로 드러났다.

미국 펜실베이니아 주립대의 주디스 F. 크롤(Judith F. Kroll) 교수팀은 “외국어 학습하고 자주 사용하면 인지능력과 관련된 뇌의 네트워크 기능에 긍정적인 변화를 가져 온다”고 밝혔다. 이러한 뇌 구조의 변화는 외국어 구사 능력을 비롯한 새로운 학습에 대한 능력을 다시 촉진시키는 등 서로 시너지 효과를 내는 것으로 나타났다.



행동 및 사회 과학
(Behavioral and Social Sciences)

뚱뚱한 사람이 사물을 더 멀게 느낀다
(Bodily action shapes perception)



사람은 세상을 있는 그대로 인식하는 것이 아니라, 자신의 운동능력을 바탕으로 인식한다는 연구결과가 나왔다. 같은 거리라도 뚱뚱한 사람에게는 더 멀리있는 것처럼 보이고, 같은 크기의 공이라도 운동신경이 더 좋은 사람에게는 크게 보인다는 것이다.

미국 콜로라도 주립대의 제시카 위트(Jessica Witt) 교수팀은, 이러한 ‘인지적인 선입견’ 때문에 비만을 갖고 있는 사람들이 세상을 돌아다니는 것을 힘들게 느껴지도록 함으로써 운동 의욕을 떨어뜨려, 비만을 더욱 심화시키는 악순환을 만든다고 밝혔다.

생물학과 신경과학
(Biology and Neuroscience)

뇌신경 질환 연구 효율 대폭 높이는
‘미니 뇌’ 개발
(Understanding neurotoxicity :
building human mini-brains from
patients’s stem cells)



알츠하이머 치매나 뇌졸중 등 뇌신경 질환 연구의 효율성을 높일 수 있는 ‘미니 뇌’가 개발됐다. 그동안 설치류 같은 동물을 대상으로 한 치료용 약물 임상시험을 사람의 뇌세포로 배양한 ‘미니 뇌’로 대체할 수 있어 연구의 정확도를 대폭 높일 수 있다는 점에서 관심을 끌었다.

연구진은 미니 뇌를 만들기 위해 유도만능줄기세포(iPS) 기술을 이용했다. iPS는 완전히 자란 체세포에 세포 분화 관련 유전자를 집어넣어 마치 배아줄기 세포처럼 어떤 세포로도 분화해 성장할 수 있도록 하는 기술이다.

연구를 이끈 미국 존스홉킨스대 토마스 하르통(Thomas Hartung) 교수는 이번에 공개한 미니 뇌를 활용함으로써 새로운 약물 치료의 효능과 안전성을 더욱 정확하게 확인할 수 있을 것으로 전망했다.



정보기술과 컴퓨팅
(Information Technology and Computing)

인공지능과 로봇으로 미래 사회 대량실업
초래
(Smart robots and their impact on
employment)



앞으로 30년 안에 인공 지능이 경제·사회 모든 분야에서 인간 노동자를 대체하게 될 것이라는 주장이 제기되었다.

라이스대 컴퓨터공학과 모셰 바르디(Moshe Vardi) 교수는 30년 내에 컴퓨터가 인간이 하는 거의 모든 작업을 수행할 수 있을 것이며, 2045년까지 실업률은 50%를 넘어설 것으로 전망했다. 그는 자신의 일자리를 포함한 어떤 일자리도 인공지능으로부터 안전하지 않다고 말했다.

그는 로봇이 거의 모든 임무에서 인간을 능가하는 시대가 점차 오고 있으므로, 지금 우리에게 필요한 것은 자동화 발전에 우리 사회에 어떻게 대처할 수 있을지를 진지하게 생각하고 이에 대한 연구에 집중해야 한다고 주장했다.

의학과 공공 보건
(Medical Sciences and Public Health)

초미세먼지 오염으로 사망자 확산
(중국 : Disease burden from coal
combution and other major sources
in China)

(인도 : Major sources contributing to current and further
disease burden in India)



세계 각지에서 대기 오염이 원인으로 사망하는 사람이 2013년 총 550만 명 이상에 달해, 그 가운데 초미세먼지 물질 'PM2.5' 오염이 심각한 중국, 인도의 총 사망자 수가 전체 55%를 차지한 사실이 발표되었다.

중국 청화대의 퀴아오 마(Qiao Ma) 교수팀은 중국의 최대 원인은 석탄의 연소로 규정했다. 또한 인도기술연구소 찬드라 벤카타라만(Chandra Venkataraman) 교수팀은 인도의 주범으로 목재와 비료 목적의 '들판 태우기'라고 분석했다.

미국, 일본 등 선진국이 에너지 전환과 연비 효율성이 높은 차량의 도입과 공장 조업 조건을 설정하는 등의 대책으로 대기오염을 대폭적으로 개선시켰다고 지적하며, 이러한 경험을 대책 마련에 반영하기를 원한다고 밝혔다.

다양한 프로그램을 통한 과학기술과 일반 대중의 소통 강화

모든 참가자들에게 공개하여 진행된 세미나는 과학 소통(Communicating Science), 식량 안보(Food Security), 정밀 및 맞춤 의학(Precision and Personalized Medicine), 문화 유산 및 유물 보존(Protecting Cultural Heritage Sites and Artifacts)의 4개 주제로 진행되었다. 우선, 과학 소통(Communicating Science) 부문에서는, 오늘날 과학기술적 이슈들과 연계된 사회적 갈등이 증가하고 있기 때문에, 과학자와 공학자들은 반드시 대중과 소통해야함을 강조하며, 과학자의 사회적 책임과 다양한 소통법을 제시하였다. 두 번째, 식량 안보(Food Security) 부문에서는 기후변화 등에 따른 식량 안보, 식량 생산 시스템의 변화, 그리고 기술과 자료 공유의 필요성에 대한 검토가 이루어졌다. 세 번째, 정밀 및 맞춤 의학(Precision and Personalized Medicine) 부문에서는 미국과 영국에서 투자가 증가하고 있는 유전학적 접근에 의한 정밀 및 맞춤 의학에서의 개인의 정보 보호와 공공의 이익 등에 대한 논란을 다루었다. 마지막으로 문화 유산 및 유물 보존(Protecting Cultural Heritage Sites and Artifacts) 부문에서는, 분쟁 지역에서의 고대 유적지 파괴에서부터 가짜 유물에 대한 의혹에 이르기까지, 세계의 문화적 유산에 대한 보존의 필요성, 보존 기법, 실천 사례 등을 제시하였다.

이 밖에도 NODES(Networks of Diasporas in Engineering and Science) 포럼에 재미한인과 학기술자협회(KSEA)가 주관한 프로그램이 진행되기도 하였다. 또한 영국 Research Councils UK 부스, 일본 JST(Japan Science and Technology Agency) 부스, 우리나라 한국과학창의재단(Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity) 부스 등 다양한 성격의 부스는 물론 NASA(National Aeronautics and Space Administration) 체험 부스는 등 일반 대중을 위해 과학기술 전문기관들의 홍보 전시가 이루어졌다. 또한 누구나 참여할 수 있는 과학페스티벌인 '패밀리 사이언스 데이'에는 ACS(American Chemical Society), ASM(American Society in Microbiology)와 같은 전문학회는 물론 디즈니주니어(Disney Junior)와 같은 매체의 참여 등을 통해 흥미롭고 풍성하게 진행되었다.

U.S. Science in a New Global Era: A View from the White House

본 파트에서는 2016 AAAS 연례회의 중 백악관 과학기술정책실(OSTP*)
John P. Holdren 실장의 美 혁신전략 개정안과 관련한 발표내용을 담았다.

* Office of Science and Technology Policy

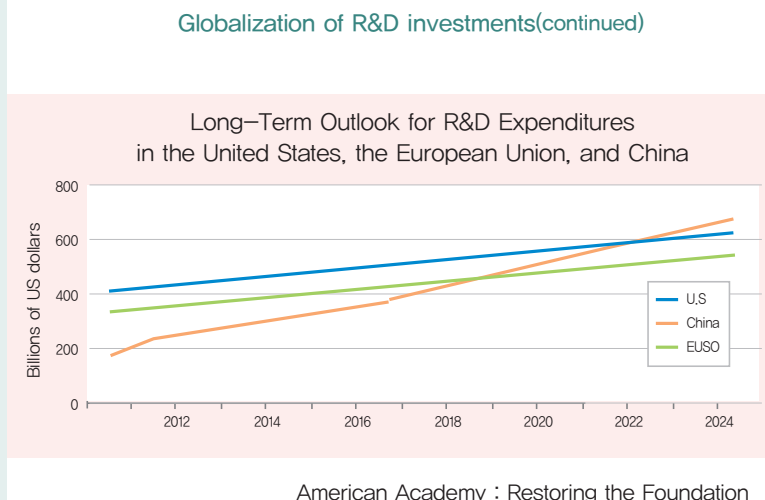
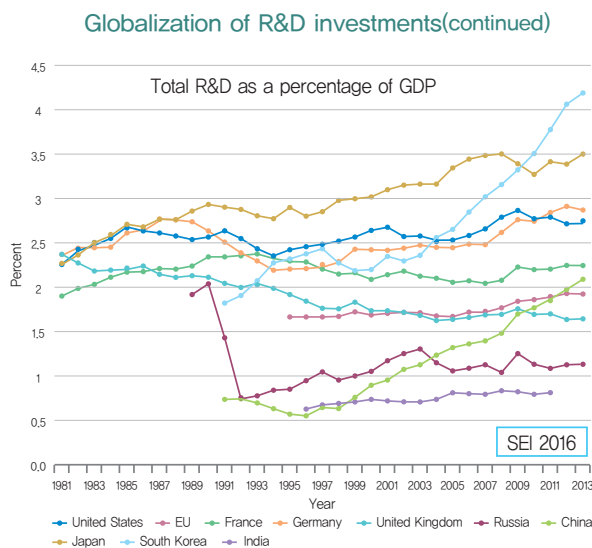
미국의 과학기술과 혁신, Why do they matter?

"We know that the nation that goes all-in on innovation today will own the global economy tomorrow. This is an edge America cannot surrender."

— President Barack Obama, January 28, 2014

‘과학기술과 혁신’은 세계에서 가장 혁신적인 국가를 표방하는 미국에 가장 중요한 국가적 이슈 중 하나이다. 최근 논의되고 있는 국가 혁신전략은 단지 기술과 산업부문을 넘어, 교육, 보건·의료, 빈곤 등 전반적인 삶의 수준을 한 차원 업그레이드하는 포괄적 형태로 진행되고 있다. 이러한 사회 전반의 혁신을 뒷받침하기 위해 전 세계적으로 과학기술부문의 역량 강화가 강조되고 있다. 특히 미국은 신흥국의 등장과 R&D의 글로벌화 추세로[표 1], 세계 최고의 혁신 국가라는 타이틀을 유지하기 위한 더 많은 노력이 필요한 때로 인식하고 있다.

[그림 1]
R&D Globalization 주요 지표



American Academy : Restoring the Foundation

미국은 지난 십여년간 국제적 혁신 경쟁력에 대한 위기를 인식, 이를 강화하기 위한 노력을 지속해오고 있다. 2005년 NAS(National Academy of Science)에서는 다음세기 미국의 글로벌 경쟁력 강화, 지속가능하고 안전한 사회를 만들기 위한 과학기술분야 10가지 우선 순위와 전략을 제시한 보고서 'Rising above the Gathering Storm'을 발표하였다. 한편 기초·원천분야에 대한 투자 감소가 미국의 혁신역량을 약화시킬 수 있다는 인식이 확산되며, 2012년 백악관 과학기술정책실에서는 'Transformation and Opportunity : The future of the U.S. research enterprise'를 통해, R&D 투자비중, 특히 기초·원천연구에 대한 장기투자, 연구성과를 제품, 산업, 일자리로 확산하기 위한 걸림돌 해소를 강조하는 보고서를 발간한 바 있다. 그리고 2015년 미국 예술과학아카데미(American Academy of Arts and Sciences)가 발표한 'Restoring the Foundation'에는 지난 반세기 미국의 경제성장을 이끌어 온 주된 이유는 과학 기술의 진보임을 강조하며, 미국이 앞으로 연구사업을 통해 국가경쟁력을 보다 강화할 수 있는 투자 방향 및 방식에 대한 내용이 담겨 있다.



New strategy for Innovation

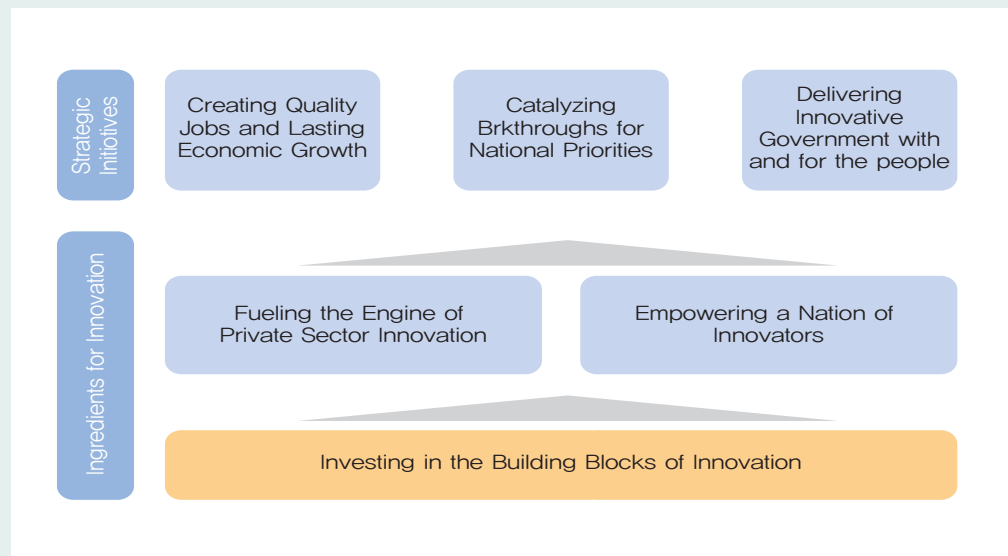
“Twenty-first century businesses will rely on American science and technology, research and development...I want Americans to win the race for the kinds of discoveries that unleash new jobs.”

– President Barack Obama, State of the Union Address, January 20, 2015

그리고 지난해 10월, 미 국가경제위원회(NEC)와 과학기술정책실(OSTP)에서는 경제성장과 시급한 현안과제 해결을 위한 '미국혁신전략(A Strategy for American Innovation)' 개정안을 발표하였다. 2009년의 제1차 '미국혁신전략(A Strategy for American Innovation: Driving Towards Sustainable Growth and Quality Jobs)', 2011년 발표된 제2차 '미국혁신전략(A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity)'에 이은 버전으로, R&D 투자 및 장기적 경제 성장의 토대 마련과 국가적 우선 과제 해결, 정부



혁신 역량 제고에 초점을 맞추었다. 이 중에서 특히 미국의 혁신 강대국 지위 유지에 있어 매우 중요한 전략 분야(National Priorities) [표 1]에 대한 적극적이고 공격적인 투자를 강조하였다.



“We shouldn’t just celebrate innovation. We have to invest in innovation. We have to nurture innovation. We have to encourage it and make sure that we’re channeling it in ways that are most productive.”

– President Barack Obama, Remarks on Precision Medicine, January 30, 2015

한편 STEM 교육의 강조, R&D분야에 대한 투자 증가, 초고속 IT인프라 확충, 불필요한 행정적 장벽 해소, 해외 우수 R&D인력 유치 확대, 산학연 파트너십 강화를 끊임없이 강조되고 있으며, 이에 따라 오바마 2기 정부에서도 다음의 5가지*를 S&T 우선순위로 지정, 관련역량에 힘을 모으고 있다.

* ① S&T for the economy, ② S&T for biomedicine and health, ③ S&T for energy and climate, ④ S&T for open government, ⑤ STEM education

하지만 극복해야 할 이슈들도 산적해 있다. 예산한도라는 상황 속에서 NASA, NOAA, DOE, NSF 등 주요 연구분야(기관)에 대한 지속적인 지원, 연구개발 성과를 보다 효과적으로 경제적 성과 및 사회적 후생으로 연계할 수 있는 방안이 마련되어야 한다. 또한 정부와 민간 투자 강화를 통해 명확한 에너지-기후 정책설정이 필요하고, K-12에 대한 교사 역량 강화 및 효율적 방식 도입 등 STEM 교육을 위한 시스템적 취약점이 극복되어야 한다. 마지막으로 과학기술이 경제와 산업, 국민 건강, 환경, 안전 등에 어떠한 영향을 미치고, 왜 중요한지에 대한 명확한 메시지 확보가 수반되어야 할 것이다.

[표 1] National Priorities

1	그랜드 챌린지 (Tackling Grand Challenges)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지, 식량, 우주 등 미국이 직면한 국가적 문제에 대한 민간, 대학의 참여 확대 저가형 우주여행과 화성 식민지 사업(SpaceX), 무인자동차(Google), 휴대용 의료 기기 tricorder(Qualcomm) 등
2	정밀 의학 (Precision Medicine)	<ul style="list-style-type: none"> 환자의 질병, 건강상태에 따른 최적의 치료를 위한 복합적 치료·진단기술 개발 암 치료를 위한 유전체 연구, 의료정보 활용·관리사업 등
3	브레인 이니셔티브 (BRAIN Initiative)	<ul style="list-style-type: none"> 뇌세포 및 뇌회로 작용기능 규명을 위한 신기술 연구 2016년 美 정부는 관련 예산에 3억 달러 이상 투자
4	헬스케어 혁신 (Innovations in Health Care)	<ul style="list-style-type: none"> 헬스케어 관련 수요 및 공급자, 환자와 협력을 통한 케어시스템의 질적수준 향상, 의학적 오류 및 비용 감축 CCMI(Center for Medicare and Medicaid Innovation)와 병원, 환자간 연계로 향후 4년간 140,000이상의 임상외에게 새로운 시스템 적용
5	첨단 자동차 (Advanced Vehicles)	<ul style="list-style-type: none"> 센싱, 컴퓨팅, 데이터 과학 등, 운전자 과실사고 발생의 90% 이상을 감소시킬 수 있는 기술 개발 2016년 자율주행 등 성능향상기술 및 안전기준 마련에 2배 이상 배정
6	스마트시티 (Smart Cities)	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 과학 및 관련 기술, 기업 및 지역사회 리더간 공조로 기업범죄, 교통, 공공 서비스, 지역의 지속가능성에 대해 시민들이 보장받을 수 있는 도시 구축 2015년, 20개 이상의 도시로 구성된 1억 6,000만 달러 규모의 이니셔티브 발표
7	친환경에너지 및 에너지 효율화 기술 (Clean Energy and Energy Efficient Technologies)	<ul style="list-style-type: none"> 에너지효율 향상 및 탄소배출로 인한 환경오염 감소, 에너지 안보 강화를 위한 신재생 및 친환경에너지 기술개발 2025년까지 정부기관 건물 전기사용량의 30% 이상을 신재생에너지로 전환, 온실 가스 배출량을 30%로 감축
8	교육관련 기술 (Educational Technology)	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 디지털 기기, 소프트웨어 등의 기술로 'teaching'과 'learning' 방식 대 전환 ConnectedED Initiative로 2018년까지 99%의 학생들에게 초고속인터넷 환경을 제공, 2016년 ARPA-ED* 설치를 위해 5천만달러 투자 * Advanced Research Projects Agency for Education
9	우주 (Space)	<ul style="list-style-type: none"> 우주개발 비용감축 및 새로운 미션 해결을 위한 민간과의 협력기반 확대 NASA는 2017년까지 상업용 유인우주선 개발에 60억달러 이상 투자
10	고성능 컴퓨팅 (New Frontiers in Computing)	<ul style="list-style-type: none"> 공공서비스, 건강하고 안전한 공동체, 과학적 발전 강화를 위한 HPC(high-performance computing) 개발 2015년 NSCI*에서는 산업계-학계의 공조로 경제성 및 새로운 과학적 발견 강화, 국가안보 향상을 위한 첨단기술 개발 강조 * National Strategic Computing Initiative
11	글로벌 빈곤 해소를 위한 혁신 (Global Poverty)	<ul style="list-style-type: none"> 2030년까지 지속적인 글로벌 빈곤 해소 국제개발청(USAID)는 정부, 시민사회, 민간과의 파트너십과 혁신기술을 통해 빈곤 퇴치를 위한 혁신 촉진

I. 주요 과학기술 정책 :

기술무역통계조사 결과²⁾

개요

'16년 2월, 미래창조과학부는 우리나라 「2014년도 기술무역통계」 결과를 발표

- 기술무역 규모는 253억 5백만 달러로 전년대비 34% 증가한 64억 2천1백만 달러 달성
 - (기술수출) '13년 68억 4천6백만 달러보다 42.6% 증가한 97억 6천5백만 달러
 - (기술도입) '13년 120억 3천8백만 달러보다 29.1% 증가한 155억 4천만 달러
- ※ 기술무역 : 특허나 상표권 등 기술로 대표되는 무형자산 및 서비스의 국제적 거래를 통해 기술의 흐름과 기술 및 산업구조 변화를 측정하는 지표로 활용

기술무역의 정의

- 기술무역은 특허나 상표권 등 기술로 대표되는 무형자산의 국제적 거래를 통해 기술의 흐름과 해당국가의 기술 및 산업구조 변화를 측정하는 지표로 활용
 - 기술 및 기술서비스와 관련하여 국제적 · 상업적 비용의 지출 및 수입이 있는 거래

| 기술무역 범위 |

포함대상	<ul style="list-style-type: none"> • 특허의 판매 및 라이선싱 / 특허화되지 않은 발명이나 노하우의 전수 • 상표 · 패턴 · 디자인(의장) 등의 판매 · 라이선싱 · 프랜차이징을 포함한 거래 • 기술내용을 포함한 서비스(기술연구와 엔지니어링 작업, 기술지도) • 해외산업 연구개발활동(해외에서 수행되거나 자금이 제공되는 산업연구개발활동)
제외대상	<ul style="list-style-type: none"> • 저작권, 영상물, 음성녹음, 소프트웨어 / 영업지도, 경영지도, 재무지도, 법률지도 • 통신, 데이터뱅크 이용, 광고, 보험, 수송 등 / 도급 작업, 보수 작업, 주요 프로젝트

기술무역통계 연혁

- '62년 과학기술처에서 작성을 시작하여 '01년부터 OECD 기준에 따라 연도별 기술수출 및 기술도입 현황을 조사 · 분석하여 공표하고 OECD에 보고

조사목적

- 우리나라 기술무역 규모 및 구조 분석
 - 연도별 우리나라의 기술수출 · 도입 및 기술무역수지, 기술무역규모를 파악하여 추이를 살펴 보고, 체계적으로 기술무역 구조를 분석
 - 우리나라의 기술무역 수준을 OECD 국가와 비교 · 분석
- 기술무역통계 DB의 시계열적 관리 및 활용지원
 - 기술무역통계 DB의 체계적인 관리를 통해 이를 장기적으로 학술연구 및 정책수립에 활용

조사방법

- 기술도입 : 한국은행의 '기술도입대가지급상황월보'를 이용
- 기술수출 : 한국은행의 '외환전산자료' 이용하여 통계 산출

2) '2014년도 기술무역통계조사(미래부, 2016.2)'를 요약 · 정리한 내용임

세부 조사 결과

최근 5년 동안 기술무역의 전체적 규모는 점차 확대

- 기술무역수지*가 '10년 0.33에서 '14년 0.63으로 개선되고 있고, 전체 기술무역규모는 '10년 135억 7천9백만 달러에서 '14년 253억 5백만 달러로 약 2배가량 증가

- 제조업 중심의 우리나라가 글로벌 기술환경 변화에 대응하여 제품을 혁신하고 있음을 의미

* 기술무역수지비 : 기술수출액/기술도입액

- 정보통신 분야에서 기술수출이 증가하였으며 특히, 게임개발 업체의 기술수출이 증가하는 추세

※ (정보통신 : '13년 7.5억 달러(11.0%) → '14년 28.15억 달러(28.8%))

하지만 기술무역수지는 여전히 적자 유지

- 세계시장을 선도하는 우리 대기업이 외국의 특허를 활용하여 첨단제품 · 서비스를 제조 · 수출하는 산업구조가 원인

- 상품무역 수출의 증가에 따라 기술로열티 지급이 증가하는 것이 주요인으로 작용

※ '14년 국내 기술도입 상위 5개 업체가 전체 기술도입액의 62% 차지

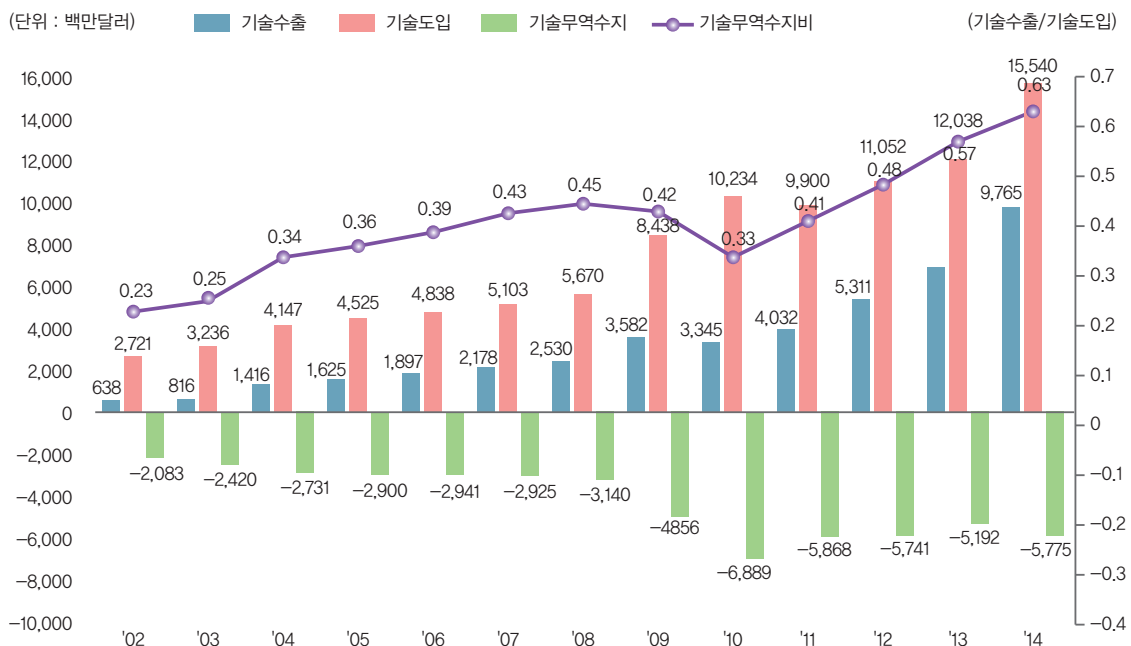
※ 미국 · 일본 · 영국 등 경제규모 상위 국가들은 대부분 기술수지(+), 상품수지(-)인 구조

- 또한 기술무역통계에는 국내 모기업과 해외 자회사 간 거래가 포함

- 선진국들은 제조시설을 해외로 이전하여 해외에서 제품을 생산함에 따라 자국 내 모기업에 대한 해외 자회사의 기술 로열티 지급이 증가하여 기술수지가 흑자로 나타나는 경향

※ 일본의 경우 '13년 기술무역 흑자의 77.5%가 자국 계열사간 내부거래에서 발생

| 우리나라의 기술무역 추이(2002~2014년) |



주 : '09년부터 해외연구 및 개발서비스와 건축 · 엔지니어링 및 기타 기술서비스 항목이 기술무역에 포함되면서 기술도입이 크게 증가하여 수지비 추세에 큰 변화가 발생

우리나라의 기술무역 추이

- 2014년 우리나라 기술무역 규모는 253억 5백만 달러이고 기술수출은 97억 6천5백만 달러, 기술도입은 155억 4천만 달러로 나타나 기술무역수지는 57억 7천5백만 달러 적자를 기록
- ※ 기술무역수지비 추이 : ('10) 0.33 → ('11) 0.41 → ('12) 0.48 → ('13) 0.57 → ('14) 0.63

산업별 기술무역 현황

- (산업별 기술수출) 전기전자가 40억 9천5백만 달러(41.9%), 정보통신이 28억 1천5백만 달러(28.8%), 기계가 14억 9천9백만 달러(15.3%)를 차지
- (산업별 기술도입) 전기전자가 84억 6천3백만 달러(54.5%), 정보통신이 21억 4천1백만 달러(13.8%), 기계가 20억 3천4백만 달러(13.1%)를 차지
- (산업별 기술무역규모) 가장 큰 산업은 전기전자 산업으로 125억 5천8백만 달러(49.6%)에 달하며, 수지적자 역시 전기전자 산업이 43억 6천9백만 달러로 가장 큰 것으로 조사

| 산업별 기술무역 현황(2014년) |

(단위 : 백만 달러, %)

구분	기술수출			기술도입			기술무역규모		기술무역수지	
	금액	전년대비 증감률	구성비	금액	전년대비 증감률	구성비	금액	구성비	금액	수지비
전기전자	4,095	27.9	41.9	8,463	16.4	54.5	12,558	49.6	-4,369	0.48
정보통신	2,815	275.4	28.8	2,141	84.9	13.8	4,956	19.6	673	1.31
기 계	1,499	-25.2	15.3	2,034	39.3	13.1	3,533	14.0	-536	0.74
화학	322	-43.7	3.3	727	18.0	4.7	1,049	4.1	-405	0.44
섬 유	251	2569.8	2.6	380	48.9	2.4	631	2.5	-129	0.66
농림수산	183	2533.0	1.9	312	98.3	2.0	496	2.0	-129	0.59
건 설	46	-39.4	0.5	257	-30.2	1.7	303	1.2	-210	0.18
소 재	21	-78.1	0.2	346	559.4	2.2	367	1.5	-325	0.06
기 타	533	309.5	5.5	879	26.0	5.7	1,412	5.6	-346	0.61
전체	9,765	42.6	100.0	15,540	29.1	100.0	25,305	100.0	-5,775	0.63

기관유형별 기술무역 현황

- 대기업이 전체 기술무역의 87.7%를 차지하는 것으로 조사
 - (기술수출) 대기업은 82억 8천4백만 달러(84.8%), 중소기업은 13억 7천만 달러(14.0%)
 - (기술도입) 대기업은 139억 1천7백만 달러(89.6%), 중소기업은 15억 4천3백만 달러(9.9%)

| 기관유형별 기술무역 현황(2014년) |

(단위 : 백만 달러, %)

구분	기술수출			기술도입			기술무역규모		기술무역수지	
	금액	전년대비 증감률	구성비	금액	전년대비 증감률	구성비	금액	구성비	금액	수지비
대 기 업	8,284	40.5	13,917	13,917	28.6	89.6	22,201	87.7	-5,633.4	0.60
중소기업	1,370	63.0	1,543	1,543	30.6	9.9	2,913	11.5	-173.2	0.89
비영리법인 및 기타	111	3.0	80	80	109.2	0.5	191	0.8	31.2	1.39
전체	9,765	42.6	100.0	15,540	29.1	100.0	25,305	100.0	-5,775.4	0.63

국가별 기술무역 현황

- 기술수출 주요국은 중국, 미국, 베트남 등이며, 기술도입 주요국은 미국, 일본, 스웨덴 등

| 대상 국가별 기술무역 현황(2014년) |

(단위: 백만 달러, %)

기술수출				기술도입			
순위	국 명	금액	구성비	순위	국 명	금액	구성비
1	중국	2,949	30.2	1	미국	7,376	47.5
2	미국	1,965	20.1	2	일본	1,317	8.5
3	베트남	783	8.0	3	스웨덴	973	6.3
4	싱가포르	721	7.4	4	독일	755	4.9
5	일본	693	7.1	5	영국	723	4.7
6	영국	538	5.5	6	중국	513	3.3
7	슬로바키아	303	3.1	7	싱가포르	513	3.3
8	인도	214	2.2	8	프랑스	484	3.1
9	독일	140	1.4	9	인도	394	2.5
10	타이완	108	1.1	10	스위스	335	2.2
11	기타국가	1,351	13.8	11	기타국가	2,157	13.9
합계		9,765	100.0	합계		15,540	100.0

기술무역 확대 및 기술무역수지 개선을 위한 노력이 필요

- 기술무역규모의 꾸준한 증가는 제조업 기반의 상품무역 중심인 우리 산업의 특성을 고려할 때, 긍정적인 신호로 평가
- 선도적인 R&D투자 확대를 통한 핵심원천 기술 확보와 가치 있는 지적재산권(IP) 창출·활용 및 글로벌 기술사업화 활동이 더욱 강화가 필요

정상배(미래전략팀, UST 석사과정, G15503@kist.re.kr)
문병관(미래전략팀, bkmoon@kist.re.kr)










II. 월간 과학기술 현안

미래준비위원회, 삶의 질을 제고하기 위한 미래전략 마련

과학기술 · ICT 분야의 9대 전략과제 도출

- 미래창조과학부(이하 미래부) 미래준비위원회는 ‘삶의 질을 중시하는 라이프스타일’ 실현을 위한 3대 분야* 미래전략을 도출
 - 경제 발전과 과학기술로 인해 인간의 삶은 편리하고 풍족해지고 있지만 환경오염, 경쟁심화 등에 따른 스트레스로 삶의 질에 대한 요구 증대
 - 삶의 질 제고를 위한 정책적 제언을 도출하고, 이를 통해 일반국민과 사회단체, 그리고 정부가 무엇을 준비해야 하는지를 포괄하는 미래 전략 방향** 제시
 - * 과학기술과 ICT로 해결 가능한 건강, 문화 · 편리, 환경 분야
 - ** 지능형 교통시스템, 유니버설 디자인, 스마트에코시티 구축 등
- ‘저성장 시대의 성장전략’ 등 ‘미래이슈분석보고서’ 상의 주요이슈들에 대해 순차적인 전략보고서를 마련할 예정
 - 특히, 미래부는 과학기술 · ICT 분야 전략과제를 관련 정책과 연구개발사업 등에 반영 해나갈 계획

| 과학기술 · ICT 분야 9대 전략과제 |

건강	문화 · 편리	환경
 뇌 · 신경 · 혈관질환 예방 및 극복	 인공지능에 의한 자동화 확산	 체계적 재난재해 · 환경오염 대응 시스템 구축
 스마트 헬스케어의 보편화	 스마트 교통수단의 개발 및 보급	 신재생에너지 안정적 수급 및 활용 확산
 만성질환 · 난치병 맞춤형 치료기술 개발	 증강현실을 활용한 첨단문화 인프라 조성	 온실가스 예방 및 저감을 통한 국제사회 기여

미래부, 2016년 다부처 연구개발(R&D) 기획 방향 발표

현재 진행 중인 9건의 공동기획연구에 대해 산학연 의견을 수렴

- 미래부는 기획위원회 구성, 하향식 방식 도입 등 '15년 제도개선*'을 바탕으로 19대 미래 먹거리 발굴을 '16년 중점 추진할 계획
 - 연구 주제는 미래 대비와 사회 문제해결 분야에서 발굴하되, 19대 미래성장동력**과의 연계성을 고려하여 선정
 - 수요발굴은 상·하반기 1회씩 실시하며, 정부 계획을 분석하여 선정하는 하향식과 국민 부처 수요를 조사·선정하는 상향식(공모)을 병행하여 추진
 - 다부처 추진 필요성과 정부지원 타당성을 중점 검토하여 지원 대상을 선정하고, 사전기획연구(2개월 내외)와 공동기획연구(4개월 내외)를 실시
 - * 기존의 공모를 통한 수요 발굴에 추가로 다부처 연구개발 기획위원회를 구성하여, 정부정책과 사회 현안을 분석하고 상향식으로 주제를 발굴하는 방식 도입
 - ** '20년까지 19대 분야에 총 5.6조원 투자
 - 기획연구 시에는 다양한 방법 통해 산학연 의견을 수렴하여 R&D 결과가 산업 현장에서 적극 활용 될 수 있도록 할 계획
 - 분기별로 공청회를 개최하여 연구과제를 정기적으로 발표·논의하고, 다부처 R&D 홈페이지 구축, 정기적인 이메일 서비스를 통해 진행상황을 공유할 예정
 - 기획뿐만 아니라 사업 수행도 부처 간 협업을 통해 진행될 수 있도록, 실제 사업 추진 내용을 지속 모니터링 할 계획
 - '15년부터 수행 중인 과제의 평가 지표, 연구 방식, 부처 간 협업 등을 점검 및 개선 사항을 도출 하여, 다부처 R&D 운영가이드라인을 마련·배포할 예정
 - '16년 계획의 첫 시작으로 현재 진행 중인 공동기획연구 9건을 발표하고, 산학연 의견을 수렴
 - 지난해 8~10월, 9건의 연구인 나노머신, 차세대 이차전지 등 미래대비 분야 4건과 인수공통 감염병, 가뭄 등 사회문제 해결 분야 5건을 상·하향식을 통해 발굴
 - 다부처 R&D가 삶의 질 향상에 기여하기 위해서 기획단계부터 수요자의 입장을 반영하고, 설명회에서 나온 다양한 의견을 적극 반영 예정
- ※ <미래 대비> 나노머신, 자연모사 센서, 차세대 이차전지, 저고도 무인기 관리
<사회문제 해결> 뇌백과 구축, 인수공통 감염병, 가뭄, 복합재난 대응, 기체분자 식별기술
- 미래부는 이번 설명회를 시작으로 2월까지 9개 과제 별로 공청회를 실시하고, 공동기획연구를 4월까지 수행할 예정
 - 공동기획연구 종료 후 다부처공동기획사업특별위원회*에서 연구결과를 논의, 최종 공동기획 사업을 선정하고, 예산 신청 등 '17년 사업을 준비할 계획
- * 국가과학기술심의회 산하에 설치된 특위로서 다부처 R&D 총괄 조정 수행

미래부, 「제3차 연구개발특구 육성종합계획[‘16~’20]」 마련

연구성과 사업화 기반 미래성장 선도지역 도약을 위한 3대 과제 추진

- 미래부는 연구개발특구* 육성 및 지원을 위한 5년 간의 정책방향과 특구별 추진계획을 담은 제3차 연구개발특구 육성종합계획(‘16~’20)을 수립

* 대덕, 광주, 대구, 부산, 전북(총 5개 지역)

※ (수립근거) 연구개발특구의 육성에 관한 특별법 제6조

- 연구개발특구가 2020년까지 공공기술로 창업하는 연구소기업이 89개(‘14년말)에서 1,000개로, 기술이전액이 연간 765억원에서 1,500억원으로 늘어날 전망
- 제3차 종합계획은 “연구성과 사업화 기반 미래성장 선도지역 도약”을 비전으로 제시하고, 3대 정책과제(10개 중과제 및 33개 소과제)로 구성

| 제3차 연구개발특구 육성종합계획 비전 및 추진전략 |

흐름	제1차 [2005~]	제2차 [2011~]	제3차 [2016~]
	대덕 인프라 구축	지역으로 인프라 확산	사업화 성과 창출

비전	연구성과 사업화 기반 미래성장 선도지역 도약				
	대덕	광주	대구	부산	전북
	기초 원천 기술 사업화 체계 마련 및 기술창업 활성화를 통한 연구생산성 제고	혁신 주체 연계 강화를 통한 자동차 부품, 바이오소재 분야 육성	주변 산업단지 연계로 지식 서비스, 의료 분야 사업화 확대	수요지향 연구개발 역량 강화로 조선·해양 분야 재도약	기업유치 확대 기술·시장 선순환 구조를 통해 농생명, 첨단소재 분야 육성



정책 과제	1	특구 성장 환경 최적화	① 산업변화대응을 위한 특화분야 조정 ② 신규 지정 수요에 대한 심사 적정화 ③ 구역정비 및 개발을 통한 기능고도화
	2	전략적 공공기술 사업화	① 사업화지구별 입주기관 종합 지원 ② 융복합 기술 중심의 사업화 생태계 조성 ③ 매출 증대를 위한 성장프로그램 제공 ④ 기술창업 기업의 시장진입 경로 마련
	3	지역의 성과확산 체계 구축	① 지자체 참여 확대 및 특구별 성과평가 강화 ② 국가 혁신거점으로서 대덕특구 위상 제고 ③ 지역 혁신거점으로서의 확산 체계 구축

미래부, '15년도 적합성평가 현황 분석 및 '16년 전망 발표

신기술 제품의 적합성평가 대폭 증가

- 미래부는 2015년도에 실시한 방송통신기자재 등에 대한 적합성평가 현황을 분석하여 발표
 - ※ 적합성평가는 전파 혼·간섭 방지, 전자파로부터의 기기·인체 보호 등을 위해 방송통신기자재 등이 기술기준 등에 적합한지 여부를 사전에 시험·확인하는 제도
 - '15년 적합성평가 건수는 총 33,877건으로 전년대비 13.6% 증가하였으며, ICT기기의 Life-cycle 단축 등으로 지속적으로 증가
 - ※ 20,469건('12년) → 27,131건('13년) → 29,830건('14년) → 33,877건('15년)
 - 또한, 국내에서 적합성평가를 받은 기기 중 한국제품과 중국·미국 수입제품의 경우에는 정보 기기가 가장 많은 반면, 일본 수입제품의 경우 산업용기기가 큰 비중을 차지
- '15년에는 개인용 이동수단 기기, 드론 및 무선조종기, 스마트기기, IoT 구현을 위한 블루투스 등 신기술 제품들의 적합성평가가 크게 증가
 - 산업계 및 연구계의 산업전망에 따르면 '16년에는 스마트밴드 등 웨어러블 제품 및 IoT 제품, 초고속 무선충전기, 스마트카 관련 제품들의 적합성평가가 증가할 것으로 예상
- 미래부는 이러한 기술발전 추세에 맞춰 방송통신기기 전반에 대한 위해도(危害度)를 분석하고 사전규제가 적정하게 이루어질 수 있도록 적합성평가 제도를 개선할 예정
 - 전파 혼·간섭 및 이용자 보호를 위해 적합성평가를 받지 않은 기기 및 적합성평가 기준에 부적합한 기기에 대한 사후 관리를 강화할 계획

| '15년 신기술 ICT기기 적합성평가 현황 |

분류	적합인증/등록(건)			기기 종류
	'13	'14	'15	
이동수단	0	3	86	• 세그웨이(나인봇), 전동 휠, 전동 보드, 전동 스쿠터, 자이로 휠 등
스마트기기	11	36	114	• 스마트 워치, 스마트 체중계, 스마트 체지방계, 비콘 등
드론, 무선 조종기 등	76	90	239	• 드론, 무선조종기기 등
충전기	41	53	131	• 무선충전기, 전기차 충전기
3D 프린터	4	26	45	• 3D 프린터, 3D 스캐너
무선기기	460	818	980	• 블루투스, 지그비 등

정부부처, 청정에너지 중심 에너지 R&D 재편 계획 발표

청정에너지혁신미션위원회 개최를 통해 조기 성장동력화 견인 노력

- 미래부 등의 에너지 R&D 관계부처는 「미션이노베이션 위원회」 발족식을 갖고, 향후 5년 내 청정 에너지 연구개발 공공투자를 두 배로 확대할 계획을 발표
 - 현재 1.5조원 수준인 정부 에너지 연구개발 투자를 청정에너지 중심으로 재편
 - 지난 해 우리 정부는 UN 기후변화 당사국총회(COP21, 파리)에서 미국, 프랑스 등과 함께 「청정 에너지 혁신미션 선언*(11.30)」에 참여
 - * 미·프 등 20개국 참여, 향후 5년 내 청정에너지 R&D 공공투자 두 배 확대 등을 목표
- 위원회는 향후 우리 정부가 중점 투자해 나갈 핵심유망 청정에너지 기술을 선별하고, 주요 프로젝트 발굴 및 관련 분야의 연차별 투자확대 규모 산정 등의 작업을 진행할 예정
 - 분야별 기술수준, 연구역량, 시장 성숙도 등에 따른 관련 역할을 정부 및 출연(연), 공기업, 민간(산·학·연)으로 분담하는 등 청정에너지 R&D의 민·관 역할도 재정립
 - 또한, 청정에너지 기술·사업모델에 관한 해외사례를 벤치마킹하여 2030년 이내 조기 상업화가 가능한 새로운 성장동력을 발굴하는 작업도 병행할 예정
- 특히, 에너지 분야는 기술개발 후에도 상업화를 위해 실증(Field-Test)을 통한 운영실적(Track-Record) 확보가 필수적인 만큼, 관련 인프라를 종합적으로 분석 후 보완대책을 마련할 계획

KIST, 세계 최초 혈액검사 통한 치매 조기진단기술 상용화 돌입

연간 1조원 규모의 세계 치매 조기진단 시장 선점 위한 기술이전 계약 체결

- 미래부와 한국과학기술연구원(KIST)은 세계 최초로 개발한 혈액검사로 알츠하이머 치매의 발병 가능성을 조기 진단할 수 있는 '치매 조기진단기술(KIST 뇌과학연구소 김영수/황교선 박사)'을 일진그룹의 알피니언에 기술이전
 - 기술이전 총규모는 선금, 경상기술료를 포함하여 총 3,300억 원 이상이 될 것으로 추정
 - 이번 연구성과는 미래부가 안정적 연구환경 조성을 위해 지원하는 KIST의 개방형 연구사업(Open Research Program)*의 결과물
 - * KIST는 국가적 사회현안문제해결, 신산업 창출을 위해 2013년부터 수행 중
- 한편, 미래부는 치매 조기진단기술이 국민건강 증진에 이바지하도록 조기 상용화 및 후속연구 지원, 해외 마케팅 자문 등을 지속적으로 지원할 계획
 - 국내 조기 상용화에 필요한 의료기기 인허가, 신의료기술평가 심의 등을 위해 관련 전문가로 구성된 지원팀*을 구성·운영 중이며, 내년 상반기까지 관련 인허가가 통과되도록 추진할 예정
 - 또한, 부처 간 협력을 통해 경도인지장애 등 조기진단 기술 고도화를 위한 후속연구, 해외시장 마케팅을 위한 해외 네트워크 활용 등을 지원할 예정
 - * '15.12월부터 미래부 연구성과활용정책과장을 중심으로 기술이전, 인허가 등 지원 중

최진우(정책기획팀, 학연생, T16006@kist.re.kr)

I. TePRISM :

염증없는 차세대 심장질환 약물방출 스텐트 개발

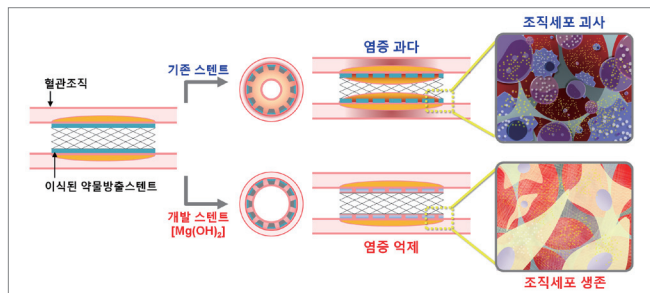
※ TePRISM은 TePRI + PRISM의 준말로 KIST의 주요 연구·경영성과에 대하여 소개하는 코너입니다.

염증억제 및 재협착 방지 약물방출 스텐트로 심장질환 해결에 나서

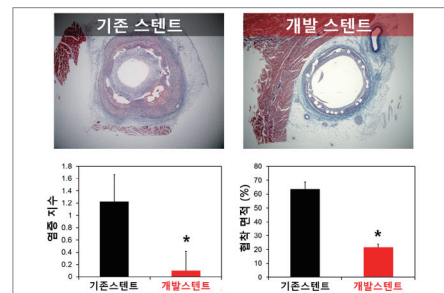
세라믹입자를 활용한 관상동맥용 약물방출 스텐트 세계 최초로 개발

- KIST 한동근 박사 연구팀은 염증 및 재협착을 획기적으로 억제하는 미래형 스텐트 개발
 - 금속소재로 제작된 초기 스텐트*는 삽입 후 스텐트 안에 세포가 증식해 다시 혈관이 막히는 재협착 부작용 발견
 - 이후 개발된 약물방출 스텐트는 재협착을 억제하기 위한 코팅에 사용되는 생분해성 고분자가 혈관 내 세포 괴사 및 염증 발생의 문제 야기
- 연구팀은 금속 스텐트의 표면에 혈액 응고 및 세포 증식을 막는 약물뿐만 아니라 염증을 억제하는 수산화마그네슘 세라믹 입자를 동시에 코팅하여 기존 스텐트의 문제 해결 시도
 - 전남대병원 순환기내과 정명호 교수팀과 공동연구를 통한 동물실험 결과, 기존 스텐트에 비해 염증이 90% 이상 감소하였고, 협착률도 3배 이상 감소
 - 본 연구 결과는 2015년 (주)바이오알파에 기술 이전되어 차세대 약물방출 스텐트의 국산화가 진행 중이며, 향후 추가 임상실험을 통해 2년 이내에 상품화가 가능할 것으로 전망

* 관상동맥질환 치료를 위해 삽입하여 좁아진 혈관을 넓혀 흐름을 원활하게 해주는 얇은 그물망의 관



조직세포 괴사·염증을 억제하는 개발 스텐트



기존 스텐트 및 개발 스텐트 실험 결과 비교

스텐트의 국산화 및 차세대 원천기술 확보 기반 마련

- 차세대 스텐트 원천기술 확보로 국제경쟁 우위 선점 및 노령화사회 선제적 대응
 - 심장혈관질환은 전 세계 사망원인 1위로, 국내에서도 암에 이은 2번째로 높은 사망원인이며 심장질환 중 관상동맥질환** 환자 수는 매년 꾸준히 증가
 - 2015년 기준 혈관 스텐트 세계 시장은 연간 10조원, 국내 시장은 4,000억원으로 추산되며, 스텐트는 우리나라 수입 의료용품 중 1위 품목으로 수입 의존도가 높음
 - 이번에 개발된 고성능 약물방출제어 나노표면 스텐트를 통해 국내 스텐트 시장의 수입대체로 인한 경제적 가치 창출 및 미래사회 원천기술 확보에 크게 기여할 것으로 기대

** 협심증 및 심근경색 등 심장에 피를 공급하는 관상동맥에 이상이 생겨 발생하는 심장질환

II. 신규 보고서 :

독일 신규 첨단기술전략 혁신³⁾

신규 혁신 정책의 필요성 및 개요

독일은 첨단기술전략을 혁신하기 위해 4년 주기로 혁신전략을 추진

- 2006년 'IGNITING IDEAS!'를 시작으로 2010년 'IDEAS, INNOVATION, PROSPERITY', 2014년 '독일 신규 첨단기술전략 혁신'을 발표
- 첨단기술전략은 포괄적이고 부처간 융합을 강조하며 발전을 거듭하고 있는 상황
 - 단순한 기술적 혁신을 넘어서서, 사회가 혁신의 주요 주체가 되는 사회적 혁신으로 그 개념을 확장하는 것이 중심 화두로 제기

신규 첨단기술전략 혁신의 필요성 및 목적

- 글로벌 무대에서 독일이 혁신의 리더로 거듭나는 것이 신규 첨단기술 전략의 목적
 - 국제적으로 혁신 경쟁이 심화됨에 따라 경쟁자들이 국제 시장 진출을 모색
 - 혁신을 통해 삶의 질 확보와 선진 산업국과 수출국으로서의 입지를 굳힐 필요성 제기
- 지속가능한 도시개발, 친환경 에너지, 맞춤형학과 디지털 사회 등 시급한 도전과제의 창의적 해법 모색이 필요
 - 이에 따라 독일 연방정부는 포괄적이고 범부처적인 혁신 정책을 추진
 - 자원이 더욱 효율적으로 사용되어 기업과 사회 혁신의 새로운 추진력 제공 가능
- 첨단기술전략 혁신을 실현하기 위한 실행전략으로 연방정부차원에서 미래 지향적 프로젝트 추진

신규 첨단기술전략 혁신의 5대 핵심 요소

- 미래 도전과제의 우선순위는 국가 번영과 삶의 질 개선
 - 역동적인 혁신이 가능한 분야와 향후 경제적 성장 잠재력이 있는 분야에 집중
- 혁신을 위한 협력 네트워크 확대 및 기술이전
 - 상이한 이론과 주제 · 관점들 간의 접점에서 혁신을 일으키기 위해 연구기관, 대학, 기업의 상호 협력을 장려
- 미래 시장 확보를 위한 산업의 혁신 동력 강화
 - 산업발전을 위해 잠재력을 가진 핵심기술의 적극적 활용
- 인재공급, 금융지원, 법제도 등 혁신 친화적인 환경조성
 - 창의성, 기업가정신을 자극할 수 있는 환경
- 기술 개방화, 시민참여, 사회적 혁신을 위한 대화와 참여 강화
 - 연구과정에 시민의견을 포함시킬 수 있는 새로운 형태의 참여방식 구축

3) '독일 신규 첨단기술전략 혁신(NIA, 2015.12)'을 요약 · 정리한 내용임

신규 혁신 정책을 위한 핵심 요소

① 국가 번영과 삶의 질 개선

- 여러 영역에서 변화가 일어나고 있기 때문에 신규 첨단기술 전략은 중요
 - 생산 사이클이 크게 단축되면서 시스템 솔루션에 대한 요구가 증가하고, 개발 비용은 혁신으로 생긴 수익에 비해 크게 증가
 - 국제 정세가 급변하는 위와 같은 상황에 적응하기 위해서는 기존의 단순한 기술혁신만으로는 부족
- 생산방식과 생활양식도 자원을 최적화 할 수 있도록 사회의 변화가 필요
 - 기술적 혁신뿐만 아니라 서비스 혁신과 사회 혁신 같은 새로운 조직적 해법에 대해 관심을 가지는 것이 중요
 - 따라서, 목적 실현을 위한 6대 우선과제를 선정

| 미래의 번영과 삶의 질 개선을 위한 6대 우선과제 |

과 제	내 용
디지털 경제와 사회	디지털 기술이 가져올 도전에 직면해 있으며 이를 독일의 가치창출과 번영을 위한 기회로 활용
지속 가능한 경제와 에너지	생산과 소비방식이 자원을 더욱 절감 할 수 있으면서도 친환경적이어야 함
혁신적인 노동환경	좋은 노동환경이 창조적 아이디어와 경제적 혁신의 핵심이므로 현대 일자리의 근본적 변화 주시
건강한 삶	건강하고 적극적이며 자율적인 삶을 유지할 수 있는 연구 강화
스마트 이동성	다양한 운송형태간 효율성, 수용능력, 상호작용 등을 최적할 수 있는 통합운송정책 연구
민간보안	에너지공급, 통신, 교통 및 물류 등 복잡한 시스템과 사회 기반시설을 안전하게 운영하기 위한 연구

② 네트워킹 및 기술이전

- 독일 혁신 시스템의 전통적 강점 중 하나는 R&D 연구 주체 간의 긴밀한 협력
 - 연구기관, 대학, 기업들의 연구 역량이 효과적으로 발현되어 상호 부가가치를 창출
 - 이러한 과정을 통해 나타난 연구결과는 연구 주체의 독자적인 연구에 있어서도 성과를 만드는 스노우볼 효과(snowball effect)*를 낼 수 있도록 유도

* 작은 것으로 시작해 가속도가 붙으며 규모가 커지는 효과
- 네트워크의 확대를 통한 혁신 잠재력 강화
 - 기존의 과학, 산업, 사회분야의 협력을 통해 클러스터, 네트워크가 형성되었으나 독일 연방정부는 국제적·다학제적 네트워크로 발전시킬 계획
 - 과학, 산업, 혁신제품과 서비스 사용자 간의 협력을 위해 새로운 방법과 정책을 활용할 예정

- 산업과 사회의 협력을 위한 대학의 전략적 기회 확대
 - 새로운 자금지원을 통해 대학을 지원하여 대학들이 산업과 사회에서 요구하는 혁신 파트너로 거듭나게 할 계획
 - 대학들은 응용지향, 솔루션지향 연구들을 수행하여 지역기반기업들과 협력을 함과 동시에 지역 산업구조를 활용하여 대학의 연구 기회를 확대

③ 산업의 혁신 동력 강화

- 기업 단위의 혁신 동력 강화를 위한 자금 지원 프로그램
 - 대기업의 혁신역량은 성장하는 데 반해, 중소기업의 혁신 역량은 성장이 더딘 상황
 - 이에 따라, 혁신적 중소기업들의 수를 늘리는 데 중점을 두고 있지만 재정 부족 등 문제점에 봉착하는 경우가 발생
 - 특정기술 자금지원 프로그램과 중소기업을 위한 비 특정기술 자금지원 프로그램을 통해 해결해 나갈 예정
- 구조적으로 취약한 지역의 혁신 역량 강화를 위한 지속적인 지원
 - 독일 동부의 경우 기술적, 과학적, 경제적, 그리고 관련 네트워크가 열악한 상황
 - 독일 동부 산업의 기술적 능력과 경쟁력을 지속적으로 강화하기 위해 경쟁절차를 통해 선정된 몇몇 기관에 자금을 지원
 - 그리고 동부 지방정부의 혁신 자원과 해외 연구 협력을 강화하는 프로그램도 실행

④ 혁신 친화적인 환경조성

- 기술혁신을 위해 기술전문인력을 양성하여 인력 공급 보장
 - 잠재적 기술전문인력은 여성, 노인층, 이민자, 학생 등 다양하게 존재하며, 이들을 위한 직업 훈련 및 연수 실시
 - 직업훈련 등 도움이 필요한 대학 중퇴자들이 연수 프로그램에 참여할 수 있도록 지원하는 'JOBSTARTER plus' 프로젝트를 실행
- 효과적인 지식재산권 보호와 저작권법 제정
 - '유럽 단일 특허' 체제가 승인되면 혁신 기업들은 효율적이고 효과적인 지식재산권 보호를 통해 안정적이고 신속한 이윤 창출 가능
 - 저작권 침해 등 지식 확산이 쉽게 일어나는 인터넷의 문제점을 해결하기 위해 저작권의 규제와 예외사항들을 도입할 예정
- 오픈 이노베이션 추진 및 신지식 활용
 - 생산자, 사용자, 고객 간 디지털 매체를 통한 새로운 형태의 협력은 창의적 아이디어 도출 용이
 - 기업들이 창의적인 솔루션을 생산하고 새로운 시장 진출 가능성을 모색할 수 있는 기회 창출 가능

⑤ 대화와 참여 강화

- 기술 개방성 강화 및 참여 기회 창출
 - 관심 있는 시민들이 직접 혁신정책을 수립하게 하고, 새로운 기술들과 관련한 정보제공방식을 개선할 계획
 - ‘혁신 및 기술 분석(ITA)’을 확대하여 사회의 필요에 부합하면서 환경적으로도 양립 가능한 기술 개발을 촉진
- 시민 대화 및 시민 과학 촉진
 - ‘시민들과의 대화 (Bürgerdialogs)’ 프로그램을 개선하여 일반 시민들의 과학기술 인식 제고
 - 온·오프라인 방식의 토론회나, 정보접근을 수월하게 하여 정책 설계나 전략적으로 중요한 이슈에 관련된 아이디어 수집
- 투명성 강조 및 전략적 예측 강화
 - 연구 및 혁신 정책에 대한 대중의 인식과 소통을 개선하기 위해 종합적 커뮤니케이션 전략 개발
 - 중장기 발전 계획 및 위험을 효율적으로 예측하기 위해 각 부처에서 전략적으로 역량을 강화하는 계획을 수립

혁신 실행 전략

실행과 관련하여 새로운 접근 방식을 강조

- 연방정부의 미래 지향적 프로젝트
 - 미래 지향적 프로젝트들은 사회적·기술적 트렌드에 초점을 맞추며 구체적인 연구 및 혁신 정책 모델을 구축
 - 정책, 과학, 산업 분야의 다양한 이해관계자들을 모아 ‘혁신 독일’이라는 공동 목표를 설정하여 연구 및 혁신 의제들을 함께 개발하고 실현
- 연방정부, 지방정부 및 유럽 간의 협력
 - 프로그램 개발 과정에서 다양한 정부 부처 간의 협조와 연방정부 내에서 부처간의 의제과정들을 강화하는 것은 전략 구현에서 중요한 역할을 차지
 - 소규모 재정지원 시스템을 대규모 시스템에 결합하거나 부처 간 재정지원 프로그램에 결합하는 등 재정지원 시스템을 개선할 계획
 - EU와 협력하는 ‘연구와 혁신을 위한 Horizon 2020 프레임워크 프로그램’ 등 유럽 연구 분야의 향후 발전과 관련한 연구 수행
- 영향 분석을 통한 효과 검토
 - 할당된 자금이 원래의 목적에 부합하는 효과를 내는지 확인하고 이러한 일에 대한 수행 여부를 비용 효율적으로 점검하는 것이 연방정부의 핵심 과업
 - 이를 위해 연방정부는 정기적으로 새로운 첨단기술 전략 실현 및 향후 발전에 대해 발표할 계획

III. TePRI Wiki :

맞오른 제4차 산업혁명



▲ 2016 다보스포럼에서 제4차 산업혁명에 관해 연설하는 클라우스 슈밥 다보스포럼 회장

지난 1월 스위스의 도시 다보스에서 세계에서 가장 권위 있는 회의인 세계경제포럼(WEF) 제46차 연차 총회, 일명 2016 다보스포럼이 열렸다. 매년 분야별 인류가 당면한 최고 난제의 해법을 찾는 이곳에서 올해의 핵심은 ‘제4차 산업혁명’이었다. 다보스포럼의 창립자인 클라우스 슈밥 회장은 “제4차 산업혁명은 속도와 파급 효과 측면에서 종전 혁명과 비교되지 않을 정도로 빠르고 광범위할 것”이라고 강조했다. 그렇다면 다보스포럼이 주목한 제4차 산업혁명은 무엇인가?

인류는 그동안 증기기관 발명(1차), 전기를 활용한 대량생산 체계 구축(2차), 정보기술과 산업의 접목(3차)이라는 세 차례의 산업혁명을 겪었다. 과거 산업혁명은 새로운 에너지원의 등장을 기폭제로 하는 생산의 폭발적 증대로 특징지을 수 있다. 그러나 제4차 산업혁명은 새로운 에너지원의 등장이 아닌 디지털, 바이오, 인공지능 등의 기술을 융합해 새로운

것을 창조하는 것이 산업혁명의 기폭제가 될 것이다. 여기에는 한 분야의 혁명적 기술에 대한 의존이 아닌 여러 분야의 혁신 기술의 융합을 통한 변화라는 극명한 차이점이 존재한다.

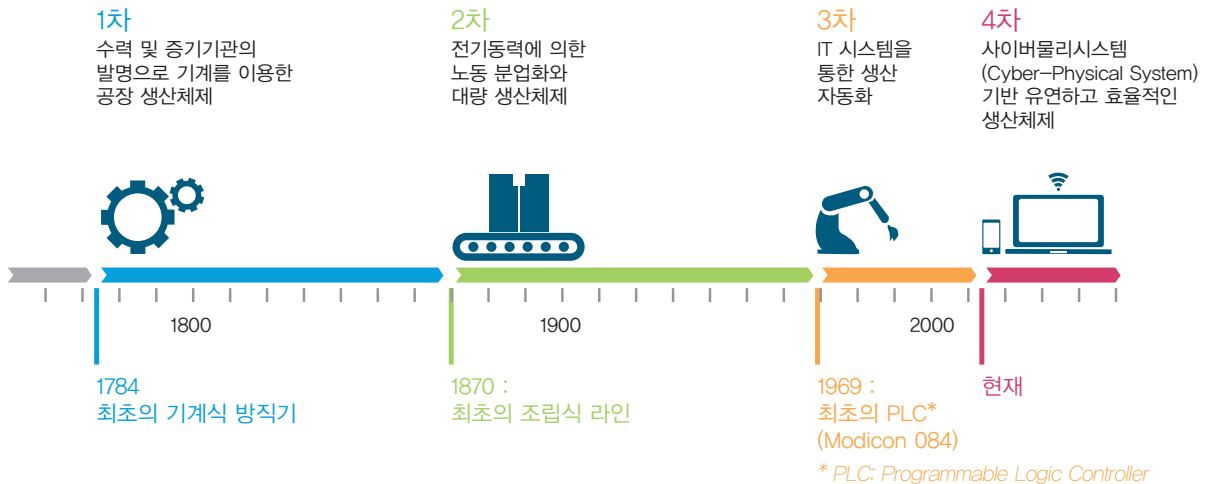
현재 아직까지 구체적 모습이 드러나진 않았지만 인공지능, 3D프린팅, 자동차 자율 주행 기능, IoT, 바이오 테크놀로지 등이 4차 혁명으로 창조될 대표적인 예들이다. 이 융합으로부터 이뤄질 미래사회의

변화에 대해 최근 발간된 도서 <제4차 산업혁명>에서는 4차 산업혁명이란 ‘모든 것이 연결되고 보다 지능적인 사회로의 진화’라고 말한다. IoT와 인공지능을 기반으로 가상 세계와 물리적 세계가 네트워크로 연결돼 하나의 통합 시스템으로서 지능형 CPS(Cyber-Physical System)를 구축할 것이라 예측이다. 이 상태에서 각각의 하드웨어들은 스마트폰처럼 데이터를 축적해 이를 필요에 따라 해석해가며 자동 갱신한다. 이 같은 과정을 통해 제조업과 인간을 둘러싼 시스템 운용방식은 대폭적인 변화를 맞을 것이다. 결국 이러한 변화는 새로운 시장을 끊임없이 창출하는 결과를 낳을 것이다.

하지만 제4차 산업혁명이 편리한 미래만을 가져오는 것은 아니다. WEF는 ‘미래고용보고서’를 발표하며 산업혁명이 자동화 등으로 2020년까지 510만 개의 직업이 없어질 것으로 예측했다. 또한 사람들 간 관계도 변화시킬 것으로 보인다. 단순노동과 자본



산업 혁명의 역사



보다 재능과 기술이 중요해지기 때문이다. 기술을 결합하고 창조하는 쪽으로 부가 이전되고 이 과정에서 많은 사람들이 소외될 것이다. 결국 이번 다보스포럼에서 제4차 산업혁명을 핵심 주제로 선택한 것은 경제적 측면뿐 아니라 양극화와 같은 사회적 문제의 해결 방안을 모색에 대한 중요성을 전세계의 전문가들이 충분히 느끼고 있다는 것을 반증한다.

그동안 산업혁명을 이해하고 적응한 국가와 개인은 번성했고, 그러지 못한 경우 쇠락했다. 따라서 우리나라가 다가올 제4차 산업혁명에서 주도적 위치로 올라서기 위해서 이제는 우리 모두가 관심과 역량을 쏟아야 할 때이다.

최진우(정책기획팀, 학연생, T16006@kist.re.kr)

역사적으로 산업혁명은 경제는 물론 과학·정치·사회·문화·예술에 이르기까지 혁신적 변화를 가져왔다. 거기에 더하여 제4차 산업혁명으로 인해 향후 10년간 벌어지는 변화는 지난 50년간 벌어진 변화를 능가할 것이라는 전망도 나온다. 그만큼 제4차 산업혁명이 가져올 변화는 상상을 초월한다. 이를 잘 알기에, 독일의 인더스트리 4.0, 미국의 산업 인터넷, 일본의 로봇 신전략, 중국의 제조 2025 등 여러 국가들은 이미 이 혁명을 주도하고 있다. 하지만 우리나라는 최근에야 관심을 보이며, 제4차 산업혁명으로의 사회·문화적 이양을 준비하는 수준이다.

*참고자료

정보통신기술진흥센터(2015.08.26.), 주간기술동향 “제4차 산업혁명의 신지평과 주요국의 접근법”
 노영우(2016.01.19.), “[2016 다보스포럼] 디지털+바이오+나노... 닳아온 4차 산업혁명”, 매일경제
 고희진(2016.01.20.), “[경제Talk] 다보스포럼, 제4차 산업혁명을 논하다”, 경향비즈
 임성현(2016.01.26.), “[특별기고] 4차 산업혁명의 핵심은 화학·바이오·IT의 ‘융합’”, 매일경제

