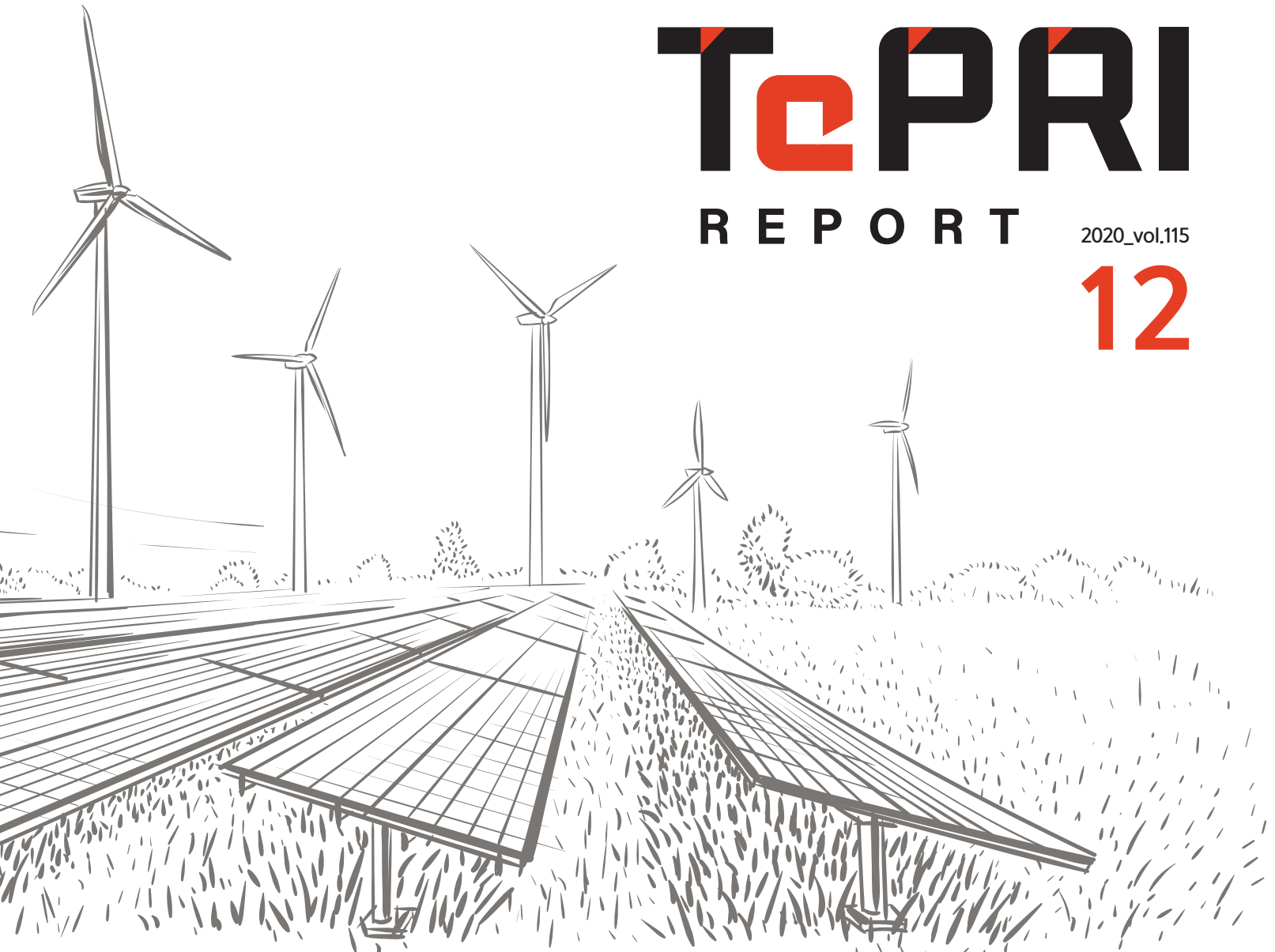


TePARI

REPORT

2020_vol.115

12



Zoom OUT '6 Americas'를 내건 미국 바이든 정권의 과학기술이노베이션정책

人sight 정진택 고려대학교 총장

THEME series 2030 미래 사회 전망(6) - 2030년 한국의 에너지 전망

COVER story 스스로 길을 찾아갈 수 있는 과학기술혁신을 향하여 : 임무중심혁신과 DARPA形 연구개발 관리를 중심으로

Guten Tag! EUROPE 독일 4대 연구협회의 연구 인력 및 조직 운영 방안에 대하여

S&T Policy Atheneum 협력하기 전에 알아야 할 것들 : 최수의 딜레마와 코피티션(coopetition)으로 살펴보는 공공 R&D 협력 전략

Innopedia 때려야 뭉 수 없는 레트로와 기술 혁신

LAW&science 연구자의 이직에 따른 경업(競業) 금지약정의 유효성에 관하여

hiS&Tory 역병이 일깨우는 삶의 역동성

TREND watch **TECH** 하루에 앉아있는 시간을 상쇄하기 위해 얼마나 많은 운동이 필요한가 외 3건

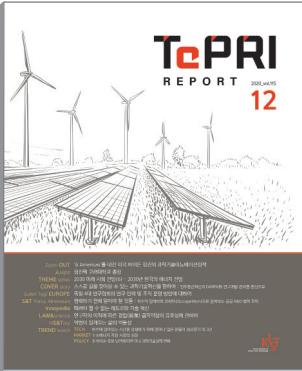
MARKET 수소에너지 저장 시장의 성장

POLICY 조 바이든 후보 당선에 따른 미국 과학기술정책 변화

TEPRI

REPORT 2020_vol.115

12



2020 December _vol.115

Zoom OUT



Asight



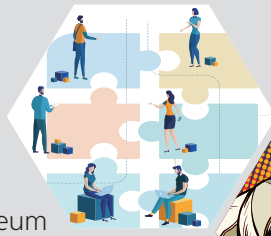
THEME series



COVER story

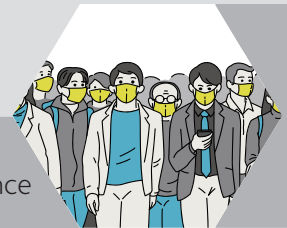
Guten Tag!
EUROPE

S&T
Policy Atheneum

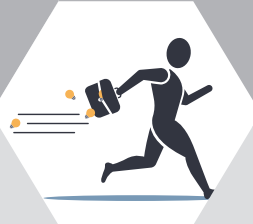


Innopedia

LAW&science



hiS&Tory



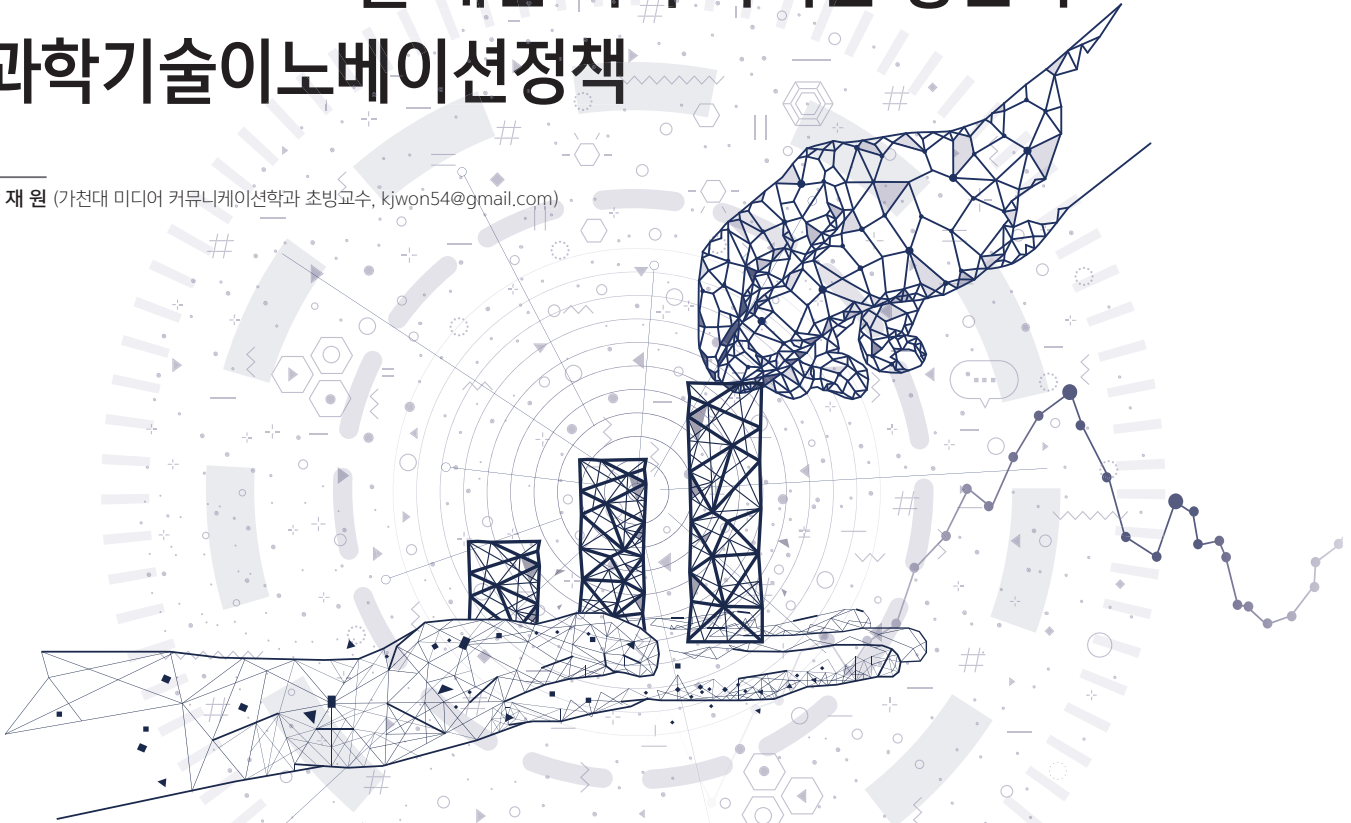
CONTENTS

- 04 Zoom OUT**
'6 Americas'를 내건 미국 바이든 정부의 과학기술이노베이션정책
- 06 人sight**
정진택 고려대학교 총장
- 13 THEME series**
2030 미래 사회 전망(6) - 2030년 한국의 에너지 전망
- 17 COVER story**
스스로 길을 찾아갈 수 있는 과학기술혁신을 향하여
: 임무중심혁신과 DARPA形 연구개발 관리를 중심으로
- 22 Guten Tag! EUROPE**
독일 4대 연구협회의 연구 인력 및 조직 운영 방안에 대하여
- 27 S&T Policy Atheneum**
협력하기 전에 알아야 할 것들
: 죄수의 딜레마와 코피티션(coopetition)으로 살펴보는 공공 R&D 협력 전략
- 31 Innopedia**
떼려야 뗄 수 없는 레트로와 기술 혁신
- 33 LAW&science**
연구자의 이직에 따른 경업(競業) 금지약정의 유효성에 관하여
- 35 hiS&Tory**
역병이 일깨우는 삶의 역동성
- 37 TREND watch**
TECH 하루에 앉아있는 시간을 상쇄하기 위해 얼마나 많은 운동이 필요한가 외 3건
MARKET 수소에너지 저장 시장의 성장
POLICY 조 바이든 후보 당선에 따른 미국 과학기술정책 변화

TREND watch

‘6 Americas’를 내건 미국 바이든 정권의 과학기술이노베이션정책

곽재원 (가천대 미디어 커뮤니케이션학과 초빙교수, kjwon54@gmail.com)



내년 1월 20일 새로 출범하는 미국 바이든 정권은 과학기술정책을 뚜렷하게 내세울 것이다. 중국과의 기술패권경쟁에서 밀리고 있는데다 신종 코로나바이러스 방역 대책에서 실패했다는 분석이 대세이기 때문이다.

바이든 대통령 당선자는 트럼프 정권이 지난 4년 간 보여준 ‘과학무시’ 정책으로 추락한 미국 과학기술 파워의 복원을 강조하고 있다. 이런 점에서 미국의 과학기술정책이 과거 어느 때보다 세계에 영향을 주는 시대가 도래할 것이다.

바이든 당선자의 공약 웹사이트에서 ‘~플랜’이란 이름으로 내건 주요 정책은 총 49건에 이른다. 이 가운데 과학기술정책이 독립항목으로 설치된 것은 없다. 그러나 많은 정책에 중복적으로 과학기술 이노베이션 정책이 포진되어 있다. 예컨대 연구개발지원책, 기후변화와 에너지,

공중보건 등 여러 부문에 기술되어 있다.

바이든 정권의 산업·통상·외교정책은 ‘미국 우선의 단독주의’에서 ‘미국 우선의 다국간 협력’ 방향으로 나갈 것이다. 트럼프 시대의 ‘미국 우선주의’ 기조는 변하지 않을 것이다. 이는 국내정치·경제의 재건을 최우선하고, 이를 바탕으로 미국의 국제적 리더십을 회복해 중국과의 경쟁에서 유리한 국면을 이끌어 간다는 구상이다. 특히 통상정책과 산업정책을 일체화하고, 동맹국과 협력해 규칙(룰)을 만든다는 구상도 있다. 여기서에서도 미국 제조업 중시의 자세는 트럼프 정권과 달라지지 않을 것으로 예상된다. 바이든 정권의 산업·통상정책을 하나의 비전으로 꿰고 있는 캐치프레이즈가 ‘완전 미국산’ (‘Made in all of America’ by all of America’s workers) 이다. 바이든 당선자는 이 캐치프레이즈 아래 6개 항목의 정책을 제시했다. (2020년 7월 9일 발표)

즉, 미국제품 구입(Buy American), 제조업 지원(Make it America), 연구개발지원(Innovate in America), 공평한 투자(Invest in All of America), 노동자를 위한 세제·통상정책(Stand up for America), 공급사슬의 미국 회귀(Supply America)의 '6 Americas' 계획이다. 과학기술정책을 꼽자면 연구개발 지원계획에 불공정무역관행과 지적재산권 탈취 근절, 4년 간 3000억달러의 연구개발투자, 첨단기술(5G, AI, 첨단소재, 생물공학, 전기자동차 등)에 연구개발에 정부가 투자한다는 내용이 들어있다.

이 3000억 달러의 이노베이션 자금배분을 보면 첨단소재, 건강과 의약, 바이오, 클린 에너지, 자동차, 항공우주, 인공지능(AI), 고속통신망(5G) 등의 돌파형 첨단기술 분야에서 미국이 세계를 선도하고 고용을 창출하기 위해 '미국 내에서 산업 육성'을 강화한다는 내용이 포함되어 있다. 연방정부의 연구개발 예산이 크게 늘어나면 조직·기능이 개편되는 NIH(국립보건원), NSF(국립과학재단), 에너지부, 바이든 대통령에 의해 신설되는 '국가보건고등연구계획국(ARPA-H)'과 '기후변화고등연구계획국(ARPA-C)', DARPA(국방고등연구계획국), 대학 등에 피어 리뷰(동료평가)에 의한 과학연구 자금이 배분될 것으로 보인다. 미국 과학계는 훨씬 자유롭고 풍부해진 연구 분위기가 조성될 것으로 기대한다.

바이든 정권이 인재육성정책을 중시하면서 여성(Gender), 다양성(Diversity), 소수파(Minority)에 신경을 쓰는 것도 주목거리다. 여성과 유색인종 노동자들에 대한 '첨단 노동자 스킬 개발계획'이 대표적인 사례다. 노동부에 의한 디지털, 통계, 스킬 관련 기능훈련 프로그램에 대폭적인 투자를 할 것이라 한다.

환경·에너지·보건 분야에선 트럼프 정권과 완전히 다른 길을 갈 것이다. 바이든 당선자는 대선 후보 때 '현대적이고 지속가능한 인프라와 공정하고 깨끗한 에너지의 미래'라는 플랜을 발표하면서 특히 환경 분야에서 트럼프의 정책을 맹비난했다. 그는 환경문제를 코로나19 팬데믹과 연계하면서 트럼프 정권이 과학을 거부하는 자세로 이러한 문제들을 초래했다고 강조했다. 그는 "트럼프 대통령이 과학을 거부하는 파괴적인 패턴으로 미국을 대책 없는 취약한 나라로 만들었다. 코로나19 팬데믹이 만연하는 상황에서 트럼프가 공중보건 전문가를 무시하고 중국 정부를 칭찬하며 미국 국민을 보호하기 위해 필요한 조치를 취하는데 실패했다"

고 비난했다. 바이든 당선자의 이러한 과학관(觀)은 도처에서 목격된다. 파리협정으로의 복귀를 선언한 '청정 에너지 혁명과 환경의 정의를 위한 바이든의 계획'에서 그는 '바이든의 약속-과학, 픽션이 아니다'를 제목으로 컬럼을 실으며 지구온난화가 현실적인 위협임을 상기시켰다. 바이든 당선자는 '전보다 더 나은 미국 건설(Build Back Better)' 계획에서 현재의 심각한 공중보건과 경제위기, 지속적인 기후위기에 대처하기 위한 미국 부흥의 청사진을 제시하고 있다.

바이든 정권은 바이든의 과학관이 과학기술정책에 그대로 반영되면서 국가정책의 중심으로 자리매김할 것으로 예상된다. 과학기술과 그 증거를 기반으로 한 정책결정이 바이든 정권의 마스코트가 될 것이다. 미국 언론들은 제2차 대전 후 미국의 세계 지배전략과 함께 등장했던 과학기술 정책전문가인 베너바 부시의 '과학: 그 끝없는 프런티어'(Science: The Endless Frontier, 1945) 보고서를 상기시킨다. 이 보고서는 미국의 과학기술정책이 창의적 기초원천 연구를 중시해야 하며, 전후엔 국방 중심에서 국익과 국민행복으로 과기정책의 방향을 잡아야 한다고 내용을 담고 있다. 이 보고서는 지금까지 미국 과기정책의 골간이 되어왔다. 과기계에서도 바이든의 뉴 프런티어를 기대하는 분위기가 고조되고 있다.

바이든 정권의 역동성을 보면서 정권교체기로 접어든 문재인 정권은 어떻게 국가동력을 복돋을 것인가. 외형적으로는 정부 과학기술예산 30조원, 국가 과학기술예산 100조원을 내다보는 과학기술 선도국이다. 정부도 과학기술과 정보통신정책을 기반으로 한 한국판 뉴딜정책을 승부수로 던져놓고 있다.

미국 우선주의를 지키면서 다국간 협력 체제를 주장하는 바이든 정권의 양면 정책은 꽤 정교하다. 기술대국화하는 중국을 압박하면서 동맹국을 끌어안는 기술패권경쟁에서 한국은 어떤 전략적 자세를 취할 것인가. 흔들리는 기술패권국가의 위상을 되찾으려는 원조 뉴딜국가 미국의 대변화를 한국판 뉴딜로 극복하려면 이제라도 과학기술 중심 국가를 선언하고, 총력체제로 혁신의 길로 가야한다. **김정**



‘사람 중심의 고려대학교를 꿈꾸다’
정진택 고려대학교 총장

고려대학교와 KIST의 학연협력이 올해로 50주년을 맞이했습니다.
이번 TePRI Insight에서는 정진택 총장님을 모시고 앞으로 고려대학교가 나아갈 방향,
KIST와 고려대학교의 협력 방안에 대한 이야기를 나누었습니다.

김종주 (미래전략팀 책임연구원, jongjoo@kist.re.kr)
김태형 (정책기획팀 연구원, kimth@kist.re.kr)

Q '사람 중심의 고려대' 라는 철학을 강조해오셨습니다.
이러한 철학을 바탕으로 취임하신 후 총장으로서 중점적
으로 추진하셨던 사업과 앞으로 이루고자 하고 계시는
고려대의 모습이 있으신가요?

4차 산업혁명 시대는 곧 신기술이 중심인 사회로 인식되고 있습니다.
그러나 기술을 개발하고 운영하는 주체가 바로 사람이며, 그 기술의
영향을 받는 대상도 사람입니다. 결국 사람과 인간에 대한 이해와 교육
없이 오�히려 신기술로 인해 인류에 해가 될 수 있고, 적절치 못한 목적
으로 사용될 수도 있습니다. 이러한 의미에서 저는 더욱 '사람'을 강조
했습니다. 지금은 코로나19 감염병으로 비대면 시대에 살고 있지만 본래
사회는 개개인들로 구성된 집합체이기에 때문에 사람 간의 관계가 매우
중요합니다. 하나의 기관, 조직, 국가가 가진 자산 중에서 가장 소중한
것은 사람입니다.

저는 총장 취임 후 '새로운 가치를 만들어가는 사람 중심의 고려대학교 :
창의적 미래인재 양성, 세계를 변화시키는 대학'이라는 비전을 제시했
습니다. 사람 중심의 고려대를 만들겠다는 뜻입니다. 우수한 교원을
초빙하고, 우수한 인재를 발굴·선발하여 구성원 모두가 '총장'이라는
주인의식으로 업무에 임할 수 있는 문화를 형성할 수 있도록 소통에
많은 노력을 기울였습니다. 또한, 학생의 경우 전공 교육 외에도 기본적
소양을 갖출 수 있는 전인적 교육 실행을 위해 팀워크, 커뮤니케이션
능력, 개방된 사고와 열린 마음 등을 강조하였습니다. 'learning by
doing'이라는 표현처럼 비교과 활동을 통해 직접 체험하고 습득함으
로써 배울 수 있는 것이 많기 때문입니다. 졸업 전 봉사활동, 동아리·

학생회 활동, 해외 경험, 창업 활동 중 1~2가지는 경험해 볼 것을 권유
합니다. 이런 경험을 통해 조직 내 소속감, 책임감, 리더십 등을 배울
수 있을 것입니다.

고려대는 사람중심의 창의인재를 양성한다는 교육목표 아래 ▲공감
소통 역량 ▲사회적 책임 역량 ▲융합적 사고 역량 ▲창의적 문제해결
역량 ▲글로벌 역량 ▲도전적 리더 역량 등 총 6대 핵심역량을 설정
하고 교육과정과 연계하는 교육모델을 제시하였습니다. 핵심역량을
정립하기 위한 교육과정에는 교과(전공+교양)과정 뿐만 아니라 비교과
과정도 포함됩니다. 교과과정은 성적증명서 등으로 기록이 남지만, 위와
같은 비교과 활동들은 관리되지 않고 기록이 남지 않는 아쉬움이 있었
습니다. 이러한 점을 고려하여 고려대는 체계적인 역량기반 교육과정의
효율적 운영을 위한 교과-비교과 통합관리시스템 'KUchive'를 올해
오픈하여 학생들이 입학에서부터 졸업까지 전 영역에서의 활동을 스스로
확인하고 관리할 수 있도록 했습니다. 이를 통해 고려대가 추구하는 핵심
역량 중심의 교육과정을 효율적으로 운영하면서 나아가 성과평가를 통한
교육의 질 개선까지 기대할 수 있을 것입니다.

또한 고려대에는 창업을 위한 환경이 매우 잘 조성되어 있습니다. 창업은
자신의 아이디어를 구체화하고 상업화하여 이윤을 창출할 수 있는 좋은
경제활동입니다. 하지만 학생들에게 다양한 창업활동을 권유하는 것은
대기업 취업의 대안으로 제시하는 것이 아니라 학창시절에 실패하는
것을 경험해보길 바라는 의미입니다. 이런 좌절의 경험들을 통해 학생
들의 성장의 폭이 한층 더 커질 것입니다.



한편, 사람은 서로가 다른 존재임을 이해하고 그 다양성을 받아들여야 합니다. 우리나라는 지금까지 통일된 생각과 행동을 바탕으로 성장해 왔다면 이제는 다양성을 인정하고 그것을 바탕으로 성장해야 한다고 생각합니다. 따라서 고려대는 2019년 1월 국내 대학 중 두 번째, 국내 사립대학 중에는 최초로 다양성위원회(Diversity Council)를 설립하여, 교내 현황을 파악하고 다양성을 토대로 발전의 원동력을 찾고 있습니다.

앞으로 고려대의 모습은 상하관계가 아닌 수평적인 관계가 되었으면 합니다. 제도보다는 문화가 바뀌기를 소망합니다. 기존의 수직적인 관계를 탈피하고 상호 존중하고 배려함으로써 선후배 간의 끈끈함, 사제 간의 돈독함과 같이 고려대만의 장점인 '고대다움'을 바탕으로 '같이'의 가치가 활짝 피어나는 '사람고대'를 실현하도록 하겠습니다.

Q 100년이 넘는 고려대학교 역사에서 공과대학 출신으로는 처음으로 총장으로 선출되었습니다. 공과대학에서의 경험을 바탕으로 대학 운영에서 더욱 중점을 두고 계시는 부분이 있으신가요?

얼마 전까지만 해도 생소했던 '4차 산업혁명 시대'라는 단어가 이제는 우리에게 매우 익숙해졌습니다. 전 세계가 경제, 산업 분야를 주축으로 빠르게 변화하고 있으며 우리의 삶에 4차 산업혁명 핵심기술이 녹아들고

있습니다. 상대적으로 그 속도가 더디게 느껴지는 대학에서도 급변하는 시대에 걸맞는 창의적 인재를 양성해야 하는 시대적 소명이 있습니다.

캠퍼스는 이제 기존의 틀에서 벗어나 새로운 모습으로 탈바꿈해야 합니다. 본교의 경우 참여형 스마트캠퍼스를 구축하고 있습니다. 고려대가 추진하는 스마트 캠퍼스 프로젝트는 실질적인 4차 산업혁명의 기술적, 사회적 요소를 고려하여 '참여', '공유'라는 키워드와 함께 데이터, AI, 사물인터넷, 머신러닝 등 기술적인 요소를 결합하고자 합니다. ICT/IoT 기술을 접목하되 구성원도 직접 활용하고 새로운 응용방안을 개발할 수 있는 리빙랩적인 요소를 더했습니다.

한편 올해 3월에는 데이터과학원을 개원하여 인공지능·데이터과학에 대한 교육을 제공하고 관련 산업체와 함께 융합연구를 수행할 환경을 마련하였습니다. 교직원, 학생, 교우는 물론 일반인을 대상으로 단계적 교육을 실시하고, 대학과 기업과의 인공지능·데이터과학분야 산학협력도 활성화할 계획입니다.

또한 고려대는 올해부터 학사행정에 SI를 도입하여 운영하는 변화를 시도했습니다.

SI 맞춤형 교양과목 추천시스템 'AI선배' 프로그램이 그것입니다. 동일 학과 또는 유사과목을 수강했던 선배들의 지난 20년간 수강이력 데이터를 학습하여 현재 재학 중인 학생들에게 추천하는 시스템으로, 실제 선배들의 수강 데이터를 분석하여 조언을 한다는 의미를 담아 'AI선배'라고 명명했습니다.

시대의 변화를 읽고 미래를 선도할 인재를 양성하기 위해 데이터과학과, 스마트보안학부, 융합에너지공학과와 반도체공학과(SK하이닉스 계약학과)를 새롭게 신설하였습니다. 올해로 설립 40주년을 맞이한 세종 캠퍼스도 스마트도시학부, 미래모빌리티학과, 지능형반도체공학과를 신설하였으며, 신설학과 대부분이 융복합적 지식을 갖춘 인재로 양성하는 커리큘럼으로 구성되어 향후 우리 사회가 필요로 하는 창의적 인재를 양성하는 바탕이 될 것입니다.

이것이 공학을 전공한 총장으로서 추구하는 대학의 변화와 혁신이라고 생각합니다.

“ 새로운 가치를 만들어가는 사람 중심의 고려대학교 : 창의적 미래인재 양성, 세계를 변화시키는 대학 ”

Q 총장님께서 오랜 기간동안 대학 교육에 몸담고 계셨습니다. 교육자로서 생각하시는 가장 중요한 가치나 지론이 있으신가요?

처음 고려대에 임용됐을 때, 연구보다는 학생들과 생활하는 교육에 관심이 더 컸습니다. 그들이 졸업 후 우리 사회에 나가서 의미 있는 활동을 하고 꼭 필요한 인재가 되는 것이 제게는 보람이라고 생각했습니다. 학생들을 지도할 때 강조하는 가장 중요한 가치는 기본에 충실하다는 것입니다. 또한 자신보다는 국가와 사회, 인류에 공헌하겠다는 큰 꿈을 가지고 살아가면 어떻게 하는 바람이 있습니다. 예전에 부모님들이 “공부해서 남 주냐”고들 하셨는데, 저는 “공부해서 남 주자”라고 말하고 싶습니다. 나를 위한 공부를 하는 것이 아니라 내가 아닌 다른 사람, 사회를 위하는 마음을 지니길 바랍니다. 그것이 곧, 지금보다 더 나은 세상을 만드는 귀중한 발걸음이 될 것입니다.

Q 4차 산업혁명으로 인해 사회 변화의 속도가 급격히 빨라지고, 코로나 사태로 인해 비대면 교육이 확대되는 등 전 세계적으로 고등교육의 패러다임이 급속도로 바뀌고 있습니다. 총장님과 고려대가 생각하는 미래 교육의 방향은 어떠한 것인가요?

화상 면접을 통한 직원채용, 공간의 제약이 없는 화상회의, 재택근무 등 많은 변화가 이미 나타나고 있습니다. 일자리 구성에서도 키오스크 설치를 통해 오프라인 상점 내 인력이 최소로 운용되고 있으며, 온라인 상점이 더욱 활성화됨에 따라 비대면 플랫폼과 배송 업종 중심의 일자리 재편이 가속화 될 것으로 보입니다. 이는 디지털 경제의 사회적 수용이 높아지는 것을 의미하는 한편, 디지털 경제의 빈부 차이는 보다 크게 나타날 우려도 있습니다. 교육 현장에도 이러한 변화가 예외가 아니

므로, ICT 기반의 온라인 수업을 다각도로 활성화함으로써 교육 수혜자의 격차를 최소화하는 것이 교육 서비스 제공자의 주요한 과제가 될 것입니다.

유발 하라리가 최근 인터뷰에서 “앞으로 전 세계에서 인터넷을 이용한 원격 강의가 보편화 될 것이다”라고 말한 것처럼, 앞으로는 사이버 대학이 아닌 일반 대학에서도 온라인 강의를 일상화될 수 있습니다. 본교는 2015년부터 MOOC, Flipped Class 등 다양한 교수·학습 방법을 도입 운영하였으며, 2018년 1학기부터 국내 대학 최초로 정규교과과정 일부 과목을 오프라인과 온라인으로 동시에 제공하는 NeMo Class(Networked Modular Class;실시간 원격화상강의)를 운영해 왔습니다. 이런 경험을 바탕으로 코로나사태에서도 안정적인 온라인 강의와 학습을 통해 양질의 교육서비스를 제공할 수 있었습니다.

이미 여러 학자들이 주창한 바와 같이 교수자의 역할이 ‘지식 전달자’에서 학생의 새로운 지식 탐구·성찰을 도와주는 ‘조력자, 안내자’로 변모하고 있는 현대 사회에서 요구되는 교수의 역할은 ‘지식을 잘 가르치는 것’에 더하여 ‘온라인 활용 교육 내용을 설계하여 기존의 강의실 수업에 효과적으로 접목하여 운영할 수 있는 것’이 포함될 것입니다. 이에 대응하기 위하여 우리 학교에서는 교수학습개발원에서 교원을 대상으로 교수법 워크숍, 강의 컨설팅 등 다양한 교수역량 강화 프로그램을 제공하고 있습니다.

산업 체계의 변화로 인해 기존 학위과정은 답보상태가 되고 고령사회에서의 평생교육에 대한 수요는 오히려 늘어나 대다수 대학이 보유하고 있는 사회/평생교육원의 기능이 확대될 것이라고 생각합니다. 이제 고등교육은 어느 학교에서 학위를 받느냐의 문제가 아니라 사회에서 필요로 하는 세부지식과 기술을 습득하는 수단으로 변화할 것입니다. 학생들이 원하는 맞춤형 교육을 제공해야 하는 시대가 올 것이고 그것은 선택이



아닌 필수가 될 것입니다. 점점 학령인구가 줄어드는 상황에서 대학들은 선도적으로 변화에 부응하는 미래 교육을 준비해야 합니다.

Q 총장님께서서는 융합적 역량을 매우 중시하시는 것으로 알고 있습니다. 학생들의 융합 역량을 키워주기 위해 어떠한 변화를 시도하고 계신가요?

사회가 복잡 다변화해짐에 따라 기존 분절된 학문체계에서 습득한 전공 지식만으로 사회에서 발생하는 복합적 문제를 해결하는 것에는 한계가 있습니다. 문과와 이과, 전공과 교양 등 이분법적 사고로는 21세기 초연결 사회의 새로운 가치를 만들기 어렵기 때문에, 다양한 접근성과 통합적 관점을 가진 인재가 필요합니다. 특히, 학문 계열을 초월한 이종전공·융합전공을 통해 과학기술과 인문·사회학이 융합하여 사회혁신을 창출하는 핵심역량이 필요합니다. 이는 사람 중심의 공유가치를 창출하고 지속가능한 발전을 가능하게 하는 초석이 되리라 생각합니다.

스티브잡스가 강연에 사용하는 슬라이드 중에 테크놀로지와 리버럴아트가 교차하는 이미지를 사용한 것을 보신 적이 있을 것입니다. 스티브잡스는 이것을 ‘결혼’이라고 표현했습니다. 단순한 결합이 아닌 서로 다른 것들이 만나서 새로운 결과를 창출하는 것을 의미합니다. 한 사람이

모든 것을 다 잘하면 좋겠지만 현실적으로는 불가능합니다. 융합도 마찬가지입니다. 서로 다른 전공자들이 함께 머리를 맞대었을 때 아이폰과 같은 기존에 없던 새로운 결과물이 탄생할 수 있는 것입니다.

고려대는 지난 해부터 융합교육활성화 위원회를 운영하여 대학 내 융합 교육과정의 전반적인 현황을 점검하고 있습니다. 학습자 주도형, 사회 문제 중심의 문제 해결형 문제 기반 학습 등 융합교육의 방향 및 구체적 활용방안을 논의하면서 내실있는 융합교육과정을 제공, 운영하기 위해 지속적인 노력을 기울이고 있습니다.

지금 우리가 당면하고 있는 위기는 커다란 변화의 시작이기도 합니다. 이 변화에 대비하려면 모두가 각자의 위치에서 미래를 고민하고 자신만의 경쟁력을 쌓아가야 합니다. 그래야만 첨단학문을 접하며 성장한 학생들이 국가 경쟁력 강화에 기여하고 코로나19 이후 새로운 사회가 필요로 하는 미래형 핵심 인재로 성장할 것이라고 생각합니다.

Q 고려대학교에서 국내 최초로 AI 대학원이 설립된 것으로 알고 있습니다. AI대학원의 운영 방향성이나 향후 계획에 대해 말씀해 주실 수 있으신가요?

AI가 보편화되기 훨씬 이전, 알버트 아인슈타인(Albert Einstein)은 “컴퓨터는 놀랍게 빠르고, 정확하지만 대단히 멍청하다. 사람은 놀랍게 느리고, 부정확하지만 대단히 똑똑하다. 둘이 힘을 합치면 상상할 수 없는 힘을 가지게 된다”라는 명언을 남겼습니다. AI의 출현이 인간에게 위협이 되는 것이 아니라 인간이 부족한 부분을 보완하여 상상하지 못한 세상을 가져올 것입니다.

고려대는 과학기술정보통신부 인공지능대학원 지원사업의 일환으로 2019년 국내 최초로 인공지능대학원을 설립하였습니다. 전문 교수진 및 산업체 전문가가 구축한 응용 AI 커리큘럼 및 현장 경험을 통해 AI 전문가의 역량을 갖춰나가게 될 것입니다. 매년 약 40명 이상의 AI 석·박사 인재들이 배출되고, 이들은 산업체 진출 또는 기술창업을 통해 AI 분야의 리더로서 산업발전을 이끌 것입니다.

인공지능대학원은 우수한 국내외 기업체, 대학 및 연구소와의 협력 연구, 그리고 관련 분야 창업을 강조하고 있습니다. Amazon, Facebook, Google, Microsoft, 넷마블, 삼성전자, 엔씨소프트 등 국내·외 여러 AI 선도 기업들과 산학협력 연구를 진행하고 있고, CMU, MIT, MPI 등 세계 유수 대학·연구소와 교육 및 국제 공동연구를 진행하고 있습니다. 전공과목으로는 AI 기초전공과 기반전공을 토대로 AI+X의 6대 특화 응용 분야에 따른 심화전공이 개설되었으며, 이는 창의학습 프로젝트, 기술사업화 등을 통한 산학·창업 연계로 이어져 AI 인재를 위한 맞춤형 교육 및 연구수행을 가능하게 합니다.

올해까지는 석·박통합 또는 박사과정만 운영해 왔지만 21년도부터 석사 과정을 신설하여 전문성 있는 박사 인재와 더불어 단기적으로 산업체와 현장에 기술 기여가 가능한 고급 인재를 배출하고자 합니다.

Q KU-KIST 학연 과정이 올해로 50주년을 맞았습니다. 대학의 입장에서 연구소와의 협력을 통해 기대하는 바는 무엇인가요? 또 앞으로 KIST와 고려대 사이 관계의 발전 방안에 대해 생각하고 계신 바가 있으신가요?

1970년에 최초의 학연 협력을 이루어 내신 최형섭 KIST 초대 소장님과 이종우 고려대 5대 총장님의 혜안은 놀랍지 않을 수 없습니다. 우수한 연구인력과 인프라를 갖춘 최고의 국책연구기관인 KIST와의 협력을 통해, 고려대는 뛰어난 인재를 양성하고 KIST는 학생 연구 인력을 확보함으로써 세계적 연구성과를 창출하여 양 기관의 연구 경쟁력을 제고할 수 있었습니다.



2013년 양 기관의 연구진이 학연교수로 참여하는 KU-KIST융합대학원 (KU-KIST School)이 설립되었으며, IT-NS 및 Bio-Med분야의 융합 연구가 진행되어 최고의 연구성과로 이어졌습니다. 2010년에 개원한 에너지환경대학원(그린스쿨)도 KU-KIST School의 한 축으로서 에너지 환경분야에서 정책과 기술을 겸비한 국내외 인재 양성을 담당하며 그린 뉴딜의 중심에 서 있습니다.

교육과 연구는 각각 나누어지는 것이 아니고 서로 연계되어야 한다고 생각합니다. 동종뿐만 아니라 이종(유관기관) 간에도 협업이 이루어져야 새로운 가치를 창출할 수 있습니다. 그러기 위해서는 전공의 벽도 허물어야 합니다. 올해에는 KU-KIST School이 운영하는 융합에너지공학과가 공과대학에 설립되어 학부 교육에서도 양기관의 협력이 혁신을 불러올 것으로 기대됩니다. 지난 50년의 협력을 넘어 새로운 50년을 함께할 동반자로서, KIST와 고려대가 더욱 광범위한 분야에서 다차원적 융합시너지를 발휘하여 인류가 직면한 여러 문제에 최고의 해결책을 제시하는 세계의 중심이 되기를 기대합니다.

Q 고려대는 융합대학원, 대형 병원 등 중개연구와 산학연 협력을 위한 최적의 인프라를 보유하고 있습니다. 이러한 자원들을 효과적으로 활용할 청사진을 듣고 싶습니다.

인류사회의 난제 중 하나는 바로 건강한 삶입니다. COVID-19, 암, 치매 등의 문제 해결을 위해 우리 대학이 가진 바이오메디컬 분야의 자산을 연계하고 협력할 수 있는 기반을 만드는 것이 무엇보다 중요하다고 생각합니다.

본교 의료원은 국내에서 유일하게 2개의 병원(안암병원과 구로병원)이 연구중심 병원으로 선정되어 진료 중심을 넘어 연구중심으로 바이오메디컬 분야를 선도하고 있습니다. 특히, 본교 산하 3개 부속병원(안암병원, 구로병원, 안산병원) 모두 지역 Valley(각각 홍릉 valley, G-valley, Ansan Science Valley)와 인접하고 있어 지속적인 산·학·연·병 R&D 협력으로 차별화된 연구 성과를 창출하고 있습니다.

또한, 고려대는 창출된 연구성과를 산학협력단과 기술지주회사를 통해 기술사업화로 이끌어 나가고 있으며, 기술사업화로 얻은 수익을 다시 연구에 재투자하고 있습니다. 고려대만의 'R&D-신기술개발-사업화-수익창출-재투자 및 신사업 추진'으로 이어지는 R&D 선순환 인프라가 국내 다른 대학, 병원, 연구소의 롤모델이 될 수 있도록 더욱 노력하겠습니다.

Q 최근 홍릉지역이 강소연구개발특구로 지정되었습니다. 기술핵심기관으로서 KIST와 고려대가 홍릉지역의 발전을 위해 협력할 수 있는 내용에는 어떤 것들이 있을까요?

대학이 지역에 기여할 수 있는 주요 역할 중 하나는 지역사회 문제 해결에 있습니다. 홍릉, 고려대, KIST가 속해 있는 서울 동북4구는 대학과 연구소가 밀집해 있음에도 불구하고 서울의 낙후지역이라는 평가를 받고 있었으며, 특히 홍릉 지역은 산업기반이 약하고 기업 유치에 한계를 가지고 있었습니다. 이에 서울시와 고려대는 캠퍼스타운 조성사업을 시작으로 지역경제 활성화 거점으로 청년 창업 기반을 다져왔으며 강소연구개발특구 사업에까지 확대하였습니다. “글로벌 경쟁력을 가진 지속 가능한 기술사업화 생태계 조성”이라는 홍릉 강소연구개발특구 비전과 같이, 대학과 연구기관의 연구개발 성과가 지역 사회와 국가에서 활용될 수 있는 환경을 구축하고자 합니다.

지난 7월 지정된 홍릉 강소연구개발특구는 디지털 헬스케어를 특화 분야로 선정하여 바이오마커, 스마트 진단 의료기기, 동서의료 빅데이터 플랫폼, AI 기반 의료 소프트웨어 분야를 집중 육성해 나갈 예정입니다.

KIST와 고려대 두 기관이 주축이 되어 중개연구를 통한 기술고도화, 역중개연구로 신기술을 개발하고 병원 중심의 임상 채널을 구축하여 우수한 연구소 기업을 육성하기 위한 전주기 에코시스템을 구축하고자 합니다.

특히 연구중심병원인 고려대학교 안암병원의 임상연구 역량은 특구 내 바이오·의료 기업의 데이터 확보에 큰 도움이 될 것입니다. 의료기기 업체가 안암병원에서 임상시험을 진행하게 된다면 미국이나 유럽 등에 추가적인 심사 없이 의료기기를 수출할 수 있게 됩니다. 본교는 특히 바이오 메디컬 분야에 특화된 고려대학교 의료기술지주회사를 보유하고 있어 창업을 희망하는 본교 연구자들의 홍릉 특구 내 창업을 적극적으로 지원할 예정입니다.

Q 마지막으로 출연(연)이나 대학에서 연구에 매진하고 있는 후배 연구자들에게 남기고 싶은 말씀이 있으신가요?

앞선 질문 중 교육자로서 생각하는 중요 가치와 연결됩니다. 국가와 인류를 위하는 거대한 사명감을 가졌으면 좋겠습니다. 그동안 과학기술/공학은 인류에게 편익을 제공하며 문명을 발전시켜왔는데, 한편으로는 그에 대한 부작용으로 지구온난화와 같은 문제가 발생하기도 했습니다. 이에 대한 해결도 역시 과학기술일 것입니다. 시대에 대한 책임감을 가지고 혼자가 아니라 서로 협력하는 마음가짐으로 연구에 임하다 보면 우리도 언젠가는 노벨상 수상자 혹은 인류공헌에 공헌하는 혁혁한 성과를 만들어낼 수 있지 않을까 생각합니다. 감사합니다. **김**

주요약력

정진택 고려대학교 총장

- ▲ 現 제20대 고려대학교 총장
- ▲ 現 한국대학교육협의회 이사, 한국사립대학총장협의회 수석부회장
- ▲ 前 고려대학교 공학교육연구센터 센터장, 교학부학장, 대외협력처장, 공과대학 학장, 기술경영전문대학원장
- ▲ 고려대학교 기계공학 학사, 기계공학 석사, University of Minnesota 기계공학 박사

2030 미래 사회 전망(6) - 2030년 한국의 에너지 전망

김성균 (에너지경제연구원 연구위원, skkim@keei.re.kr)



미래의 에너지

에너지 분야에는 절대반지가 있다. 기후변화, 에너지 부족 등 에너지 관련 문제를 일거에 해결할 것으로 기대되는 절대반지. 인공 태양이라 불리는 핵융합 발전이 그것이다. 원자핵들이 융합하여 더 무거운 원자핵으로 바뀌는 과정에서 튀어나오는 중성자의 열에너지를 이용하는 발전을 말한다. 1990년대에 과학적 실증을 거쳤고, 상용화를 위한 기술 개발이 한창이다. 가끔 잊을 만하면 핵융합 관련 신기술 개발 소식이 뉴스에 등장하여 관심을 불러일으키기도 한다.

무궁무진할뿐더러 방사성 폐기물도 적게 배출하여 미래의 에너지로 불리는 핵융합 발전이 상용화 되고 전기가 넘쳐나는 세상이 된다면, 전기차가 거리를 점령하면서 길거리의 주유소는 모두 사라지고, 공장의 굴뚝이 사라지면서 미세먼지 걱정없이 날마다 푸른 하늘을 보는 세상이 올지도 모르겠다. 그러나 이 글이 내다보고 있는 2030년까지 핵융합 발전을 상용화하는 것은 요원한 일로 보인다. 2030년에 우리나라에서 어떤 에너지를 얼마나 사용하고 있을지는 기술 혁신 보다는 주로 정책적 요인에 좌우될 것이다. 여기서는 2030년 우리나라의 에너지 수요에 영향을 미치는 요인들을 살펴봄에 에너지와 자원의 미래상을 전망해 본다.

1. 정책적 요인

온실가스 감축 정책

앞으로 10년 동안 정책적 요인들이 에너지의 수요와 공급을 결정하는 데에 가장 큰 영향을 미칠 것이다. 기후변화의 위험을 완화하기 위해 온실가스 감축 정책은 점점 강화되며 화석에너지 소비를 규제해갈 것으로 보인다. 화석연료를 연소하는 과정에서는 이산화탄소, 메탄, 아산화질소의 3대 온실가스가 배출된다. 이 가운데 가장 비중이 큰 이산화탄소를 줄이기 위해서는 화석에너지의 소비를 줄이거나 탄소 포집과 저장(Carbon Capture and Storage, CCS) 기술을 도입하는 방법뿐이다. 전세계적으로 봤을 때 저장공간, 비용 등의 문제로 인해 석유, 가스 채굴 과정에서 적용하는 사례를 제외하고 아직까지 상업적 CCS를

본격적으로 가동하고 있는 곳은 없다. 우리나라도 포집한 탄소를 저장할 공간을 물색하고 있는 수준에 머무르고 있다. 따라서 당분간 온실가스 감축 정책은 곧 화석에너지의 소비 규제 정책일 수밖에 없다.

2015년 우리나라는 2030년까지 온실가스 배출을 예상 배출량 대비 37% 감축한다는 목표를 UN기후변화협약에 제출하였다. 이 가운데 국내 배출량 감축은 32.5%로, 감축 목표를 달성할 때 국내 배출량은 대략 2007년 수준이어야 한다. 이를 위해서 화석에너지 소비량 자체를 줄이고, 동일한 열량에서 더 많은 온실가스를 배출하는 석탄과 석유를 상대적으로 적은 온실가스를 배출하는 천연가스로 대체하거나 무배출 에너지원인 재생에너지 도입을 늘려야 한다. 또한 동일한 에너지 투입으로 더 많은 효과를 얻기 위해 에너지 효율을 획기적으로 개선해야 한다.

미세먼지 저감 정책

온실가스 감축에 더해 몇 년 전부터 미세먼지에 관한 우려가 커지면서 국내에서 미세먼지를 줄이기 위한 각종 정책 수단들이 도입 되고 있다. 화석연료의 연소 과정에서 미세먼지가 대량 발생하기 때문에 미세먼지 대책도 역시 화석에너지의 소비를 줄이는 데에 초점을 두고 있다. 중국에서 넘어오는 미세먼지의 양이 상당하지만, 국내 배출원의 영향도 무시할 수는 없다. 특히 발전소, 수송 수단에서 배출되는 미세먼지를 줄이기 위해 저효율 기기의 가동을 제한하거나, 미세먼지 다배출 연료의 소비를 규제하는 정책을 강화해가고 있다.

에너지전환 정책

온실가스, 미세먼지 감축과 궤를 같이 하면서 에너지 전환 정책도 꾸준히 추진될 전망이다. 에너지 전환은 기존의 화석에너지와 원자력 에너지를 재생에너지로 대체하는 정책이다. 온실가스나 미세먼지의 감축 효과도 기대할 수 있지만 그보다는 화석에너지 의존을 탈피하여 근본적으로 지속가능한 경제 시스템을 구축하는데 목표가 있다. 정부는 2030년까지 재생에너지의 발전량 비중을 20%까지 상향하는 재생에너지 3020 계획을 수립하였다. 현재 태양광과 풍력 발전 설비가 빠르게 증가하고 있고, 발전량도 증가하고 있다. 그러나 발전소 건립 부지와 운영을 둘러

싼 주변 주민들과의 갈등, 아직까지 높은 발전 비용 때문에 재생에너지 보급에 어려움이 있다. 앞으로 해결해야 할 문제들이다.

재생에너지의 보급은 전력 저장 설비의 확충과 함께 이루어져야 한다. 재생에너지는 환경에 따라 발전량이 변동하기 때문이다. 대규모 충전 배터리 설비가 필요해지는데 이 배터리에 들어가는 니켈, 망간, 리튬 등 광물 자원의 중요성이 점점 더 커지고 있다. 배터리 시스템의 대안으로 잉여 재생에너지 전력으로 물을 분해하여 수소를 생산, 저장하여 사용하는 방안도 부상하고 있다.

탄소중립 목표

국제사회에서는 2050년까지 탄소중립(Carbon net zero 또는 neutrality) 목표 설정에 관한 논의가 나오고 있는데 이는 우리가 배출하는 온실가스와 흡수하는 배출량을 똑같이 만들어 순배출을 전혀 없게 만드는 것을 의미한다. 이를 달성하기 위해서는 화석에너지의 소비를 거의 중단하고 재생에너지 또는 원자력과 같은 온실가스 무배출 에너지원에 전적으로 의존해야만 한다. 우리나라가 2050년 탄소중립 목표를 설정한다면 2030년경에는 석탄발전의 대부분을 폐쇄하고 내연기관 자동차의 생산을 중단하는 특단의 조치가 필요할 것이다.

종합하면, 온실가스와 미세먼지 감축, 에너지전환 정책 등으로 인해 2030년까지 화석에너지의 소비가 꾸준히 줄어들거나 정체할 전망이다. 특히 석탄의 소비가 줄어들 것으로 예상되고 그 빈자리를 천연가스와 태양광, 풍력 등 재생에너지가 채워갈 것이다.

2. 기술의 진보

에너지 효율의 개선

에너지 효율 개선과 기존 화석에너지를 대체하는 에너지원의 개발이 에너지 수요와 공급에 영향을 미칠 것이다. 산업 부문에서는 기기의 효율 개선, 공정의 효율화, 공장과 건물 에너지 관리 시스템 도입 등을 통해 전력을 포함한 에너지 소비를 줄일 수 있다. 다만 이때 영향을 줄

수 있는 요인은 에너지의 가격이다. 설비 투자를 통해서 절약한 에너지 비용이 투자 비용보다 많아야 투자가 가능하기 때문이다. 현재 온실가스 배출권 거래제, 목표관리제 등을 통해 화석에너지에 간접적으로 비용을 부과하고 있는데 이러한 제도가 강화된다면 에너지 효율 개선 투자가 활발해 질 수 있다.

친환경 자동차

수송부문에서는 전기차, 수소차 등 친환경 자동차의 개발과 보급이 탄력을 받고 있는데 기존 내연기관 자동차와 비교하여 장점이 부각되면서 보급이 빨라질 것으로 보인다. 예상되는 어려움은 전기와 수소의 보급이다. 물리적 보급망 구축을 위해 충전소의 건설 뿐만 아니라 송배전망의 확충도 뒤따라야 한다. 또한 적절한 전기와 수소 가격의 책정이 필요하다. 현재 정부가 상당한 보조금을 지급하며 전기차용 전기 요금을 지원하고 있다. 충전 비용이 현실화되면 전기차 보급에도 영향을 줄 수 있다. 그런데 재생에너지를 확대하기 위해서는 전기 요금의 인상이 불가피하다. 이러한 문제의 해결책으로 스마트그리드 도입을 고려할 수 있는데, 쉽게 얘기하면 재생에너지 발전이 활발한 시간에 전력 공급이 증가하여 전기 요금이 하락할 때 전기차와 같이 전기를 많이 사용하는 기기의 충전을 하게 만드는 시스템이다. 이를 통해 재생에너지의 보급도 확대하면서 전기차의 보급도 늘리는 효과를 기대할 수 있다.

전기차의 핵심은 배터리이다. 충전시간이 짧고 운행거리를 늘려주는 배터리 기술의 개발을 위한 경쟁이 치열하다. 앞으로 전기차 보급이 증가하면서 배터리 생산에 필요한 광물 자원의 수요가 비약적으로 증가할 전망이다. 배터리를 위한 확보를 위한 경쟁이 과거 석유, 가스 개발 경쟁과 유사하게 펼쳐질 수도 있다.

기술의 진보는 에너지 효율을 개선하는 방향으로 이뤄지고 있다. 친환경 자동차도 기존 내연기관 자동차와 비교해 볼 때 에너지 효율이 더 높다. 앞서 살펴본 정책적 요인에 부합하기 위한 노력이라 할 수 있겠다. 효율 개선을 통해 우리 경제에 투입되는 총에너지의 양을 줄일 수 있을 것이다. 그러나 기술의 진보의 현실 반영은 에너지 요금 체계, 송배전망, 충전소 등과 같은 기초 조건이 충족될 때 가능할 것으로 보인다.

3. 화석에너지 산업의 쇠퇴

석기시대가 끝난 것은 돌이 없어서가 아니다. 화석에너지에 의존한 경제 시스템도 화석에너지의 부족 때문에 종말을 고하는 것이 아닐 것이다. 최근들어 세계 유수의 메이저 석유, 가스 기업들이 재생에너지 사업 참여를 늘리고 있다. 석유와 가스 사업의 수익성이 줄어 들어서라기 보다는 정책의 방향, 특히 녹색금융의 등장으로 금융 조달이 어려워질 것을 예상한 방어적 전략 수정으로 보인다. 또한 기후변화 대응과 환경 보호를 고민하는 녹색 소비의 패턴이 강화되고 있는 것도 영향을 미치고 있다.

미국 셰일혁명에서 보았지만, 과거에는 채굴이 어렵던 셰일 가스를 새로운 기술로 채굴하면서 전세계적으로 가스 공급이 증가하였다. 앞으로 새로운 기술의 도입으로 과거에는 채산성이 맞지 않았던 석유, 가스 자원의 개발이 가능할지도 모르겠다. 그럼에도 불구하고 이제 기후변화 대응이 대세이고, 화석에너지 산업은 사양산업이라는 인식이 퍼지면서 화석에너지 산업은 점차 쇠퇴할 것으로 보인다. 추가 투자가 이뤄지지 않으면서 새로운 유정과 가스정의 개발이 이뤄지지 않으면 석유와 가스의 공급이 줄어들면서 가격이 상승할 수도 있다. 그러나 앞서 살펴본 기술 개발과 정책적 요인으로 수요도 줄어들면서 화석에너지 시장 규모 자체가 줄어들지도 모르겠다.

4. 인구의 변화

인구의 변화도 에너지 수요를 전망하는데 있어 중요한 변인이다. 통계청에 따르면 우리나라 인구는 20년대 후반까지 완만하게 증가하다가 이후 지속적으로 감소할 전망이다. 2016년 이미 정점에 도달한 생산 가능 인구는 출산율이 낮아지고 평균 수명은 늘어나면서 고령 인구가 빠르게 증가하여 계속 줄어들고 있다. 인구 구조가 대폭 바뀔 것이다. 또한 1인 가구의 비중이 지속적으로 늘어 날 것으로 보인다.

생산가능 인구가 감소하면서 경제 성장이 둔화되고 이는 곧 에너지 수요의 감소로 나타난다. 반면에 1인 가구가 늘어나는 것은 에너지 수요의 증가 요인으로 작용한다. 다인가구와 비교하여 1인 가구의 인당

에너지 소비량이 많은 특징이 있기 때문이다. 인구 변화에 따른 영향은 특히 건물 부문에서 나타날 것으로 보이는데, 장기적으로는 인구가 노령화 하면서 에너지 수요가 줄어드는 방향으로 영향을 미칠 전망이다.

지속가능한 에너지와 경제

2030년, 핵융합 에너지의 상용화와 같은 획기적인 변화는 없을 것이다. 기후변화, 미세먼지 문제 등에 대응해 가면서 우리가 에너지를 생산하고 소비하는 방식이 점차 변해갈 전망이다. 총에너지에서 화석에너지의 비중이 줄고 재생에너지의 비중이 증가하는 것은 메가트렌드로 자리를 잡아가고 있다. 화석에너지를 재생에너지로 전환하는 것은 경제 구조를 지속가능하게 만드는 데에 일조할 것이다. 에너지 효율 개선, 에너지 가격체계 조정, 에너지 기반 시설 확충 등에 관심을 갖고 추진해갈 때 지속가능한 미래가 가까워질 것으로 기대한다. **KT**

스스로 길을 찾아갈 수 있는 과학기술혁신을 향하여 : 임무중심혁신과 DARPA形 연구개발 관리를 중심으로¹⁾

장 필 성 (과학기술정책연구원 제도혁신연구단 부연구위원 / 과학기술정보통신부 연구개발타당성심사팀 전문위원, psjang@stepi.re.kr)



1) 본고는 2019년 과학기술정책연구원에서 발간된 “국내의 혁신연구 동향 분석 및 제도혁신 전략 연구”의 내용을 활용하여 작성되었음.

오늘날 우리 사회는 저성장, 고령화, 디지털 전환 등 경제적 환경의 변화와 코로나와 같은 사회적 충격을 동시에 겪고 있다. 추격형 경제에서 선도형 경제를 이루기 위하여, 그리고 산업 성장을 넘어 사회적 난제 해소에 기여하기 위하여 과학기술의 역할은 더욱 중요하게 부상하고 있다. 이와 같은 변화의 시기에 대응하기 위한 과학기술혁신체계를 마련하기 위한 고민은 지속적으로 이어지고 있다.

이와 유사한 배경 속에서 최근 혁신정책의 효과성을 높이기 위한 전략으로 임무중심혁신이 주목받고 있다. 본고에서는 오늘날 우리 과학기술 혁신체계가 직면한 문제들을 해소할 수 있는 주요한 접근으로서 임무중심혁신의 개념과 이의 실제적 운용의 모범사례라 할 수 있는 DARPA 형 연구개발 기획 및 관리 과정이 우리에게 주는 시사점을 소개하고자 한다.

임무중심형 혁신의 개념 및 특징

임무중심형 연구개발 및 혁신(Mission-Oriented Research and Innovation)은 명칭 그대로 특정한 임무를 달성하기 위해 연구개발활동과 혁신활동을 수행하는 것을 의미한다. 과거의 임무중심의 연구 및 혁신은 국방, 우주탐사 등과 같은 분야에서 추진되며 기술적 승리(Technological feats)를 위한 임무를 추구하였다면 오늘날의 임무는 사회가 당면한 난제들(Wicked problem)을 다루는 다양한 임무에 초점이 맞추어져 있다.

“임무(Mission)”의 경우 정해진 시간 내에 검증 가능한 결과를 낼 수 있는, 좁게 정의된 일련의 활동으로서, 이를 달성하기 위한 명확한 과정을 담고 있는 것을 의미한다. 예를 들어 “10년 내 유럽의 치매 관리 부담을 절반으로 낮추기” 등이다. 일반적인 국내 연구개발사업의 목표인 “세계 최고수준 치매 기술 개발” 등과는 여러 측면에서 다른 것을 알 수 있다. 임무중심혁신정책은 구체적인 목표와 타임라인 속에서 임무 달성을 위해 연구개발혁신정책을 추진한다. 실제 임무의 달성을 위해 필요한 다양한 정책 도구들을 연계하여 활용하는 특징을 가진다. 이를 위해 임무의 측정 가능성은 중요한 기준이 된다. 또한 다양한 정책 도구들을 검토하고 활용하여 임무 달성을 추구하도록 하는 책임성의 부여 또한 요구된다.

임무중심형 혁신은 도전적인 임무를 지향한다. 도전적인 임무를 달성하기 위해 불확실성이 높은 도전적 연구가 수반된다. 그러나 임무 중심의 특성상 구체적인 현장 적용 및 시장 진출 등이 요구된다. 사회적 문제를 해결하기 위한 실제적 용도를 목표로 삼아, 불확실성이 높은 도전적 연구를 수행하는 것은 어려운 일이다. 모든 문제에 대해 과학기술적 해법이 적용될 수도 없고 모든 기술 분야에 대해 사회적 활용을 당장 요구할 수도 없다. 여러 중요한 사회적 현안들 가운데 과학기술 혁신을 통한 해결이 추구될 수 있는 현안이 선택되어야 하며, 과학기술혁신을 수행하는 과정을 통해 파괴적 혁신의 창출이 기대될 수 있어야 한다. 현실적인 적용을 위한 연구가 수행되어야 하지만, 연구 목표는 도전적이어야 한다. 일견 상호 모순적으로 보일 수 있는 여러 목표들을 동시에 추구할 수 있기 위해서는 해결해야 할 문제의 발굴에서부터 해당 문제를 어떤 방식으로 풀어나갈지에 대한 기획과 전략이 대단히 중요한 역할을 차지하게 된다.

DARPA, 도전적 임무 중심 연구개발의 모범

이같이 어려운 도전적이면서도 임무 중심적인 연구를 기획/설계하고 추진해온 대표적 사례로 미국의 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)가 있다. DARPA는 “DARPA hard niche”라 부르는 ‘실용적 용도를 목적으로한 근원적이고 도전적인 연구’의 영역에 집중하고 있다. DARPA는 “기술적 충격(Technological Surprises)에 대비하기 위해 변혁적 기술(breakthrough technologies) 개발을 통해 국가 안보 유지에 필요한 기술 공급”이라는 임무를 위해 설립되었으며 임무중심혁신을 달성하기 위한 여러 제도적 특징을 갖추고 있다. DARPA는 인터넷, GPS, 인공지능 등 파괴적 혁신을 낳은 연구개발 성과물들을 다수 창출해왔으며, 미국 뿐 아니라 일본, 유럽 등 임무 중심형 혁신을 표방하는 여러 사업과 조직들의 선구적 롤모델로 인정되고 있다. DARPA 연구프로그램 기획 및 운영상의 주요한 특징과 그 시사점을 살펴보고자 하자.

1) 도전적 임무중심형 프로그램 발굴 (DARPA hard-niche)

DARPA는 DARPA hard-niche라는 현실적 수요 지향과 도전적 기술 개발이 공존하는 연구주제를 찾고, 이를 작동 가능한 임무중심적 프로그램으로 설계하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 먼저 DARPA의

문제 영역은 국가문제 주도의 하향식(Top-down)과 연구자 중심의 상향식(Bottom-up) 방식의 유기적 결합을 통해 도출된다. 국방부 관계자들과의 지속적 만남을 통해 현장의 수요를 반영하도록 하고 있으며, 국방부를 통한 임무 하달, 발생 가능한 위협에 대한 토론, 최근 사례들을 통한 한계상황 연구, 실제 군사 훈련에의 참여 등 다양한 방법을 활용하여 아이디어를 수렴한다. 이 아이디어들을 수집하여 각 연구 분야에 접목하여 프로그램의 아이디어로 만들어 내는 사람들은 PM (Program Manager)들이다. PM들은 현장 수요와 학계의 최신 기술들에 대한 정보를 활용하여 프로그램 아이디어를 만들어내고 상호 검증한다.

PM들은 프로그램 설계를 위해 예비연구(seedling), 워크샵, 정보공개 요청(RFI) 등의 도구를 활용한다. 그중 예비 연구는 3-12개월의 소규모 연구과제로서, 가장 기초적인 아이디어의 실현가능성 검증과정으로서 미래 발생 가능한 위협에 대한 예비적 검증과정으로서, DARPA 프로그램을 완성시키는데 중요한 역할을 한다.

2) 임무중심혁신을 위한 설계 및 운영

임무중심혁신이 성공적으로 수행되기 위해서는 무엇보다 프로그램이 임무중심혁신의 목적에 적합하게 설계되고 운영되는 것이 중요하다. 예비 연구(seedling) 등을 통해 작성된 프로그램의 설계(안)은 DARPA 정식 프로그램 공고문(BAA)으로 공지된다. DARPA 프로그램의 BAA에 드러난 사업계획상의 주요한 특징은 다음과 같다.

첫째로, DARPA 사업계획공고문(BAA)는 해결해야 할 문제와 목표 수준에 대해서, 그리고 프로그램 내에서 각 과제 및 참여 연구진별 역할과 상호 관계가 무엇인지 대단히 상세히 설명하고 있다. 사업공고문의 구체성은 일견 사소한 차이로 보일 수 있으나, 도전적 목표를 가진 개방형 연구개발사업을 운영하는데 큰 장점을 가진다. 이는 모든 참여자들이 어떤 임무를 위해 각자 어떤 역할을 수행하고 있는지에 대한 이해를 도와 주며, 높은 불확실성을 가진 도전적 연구개발 프로그램의 예측가능성을 높여주기 때문이다.

둘째로, 임무 중심적 경쟁을 추구한다는 점이다. DARPA 프로그램들은 대개 연차별로 2~3개의 단계로 진행되는데 각 단계를 거치면서 우수한 연구진에게 계속 연구할 수 있는 기회를 제공하는 real option형 투자

방식을 채택하고 있다. 미흡한 과제는 언제든 중단될 수 있다. BAA에는 사전에 각 연구팀들이 어떤 목표를 향해 노력해야 하는지, 그리고 이들을 평가하는 방식은 어떤 방식인지 등이 설계되어 공지되어 있다. 또한 임무 중심 경쟁을 촉진하기 위한 몇 가지 특징들을 가지고 있다. 먼저 각 과업들에 대해서는 목표만 정해져 있을 뿐, 어떤 방법론과 기술을 이용하여 해당 목표를 달성해야 하는지에 대한 것은 정해져있지 않다. 심지어 각 과업에 대한 예산 한도도 명시하고 있지 않기 때문에, 각 연구 참여를 희망하는 연구팀들은 연구 방법론과 비용측면에서 열린 경쟁을 한다.

도전적 임무중심혁신을 위한 DARPA形 연구개발 관리의 시사점

1) 임무중심적 설계를 위한 “사전 기획 연구 체계화” 필요

임무중심형 프로그램의 특징은 임무를 중심으로 임무를 달성하기 위해 상호 유기적으로 연계된 과제들이 프로그램 내에 기획/운영 되는 것이다. 이와 대비되는 유형의 프로그램은 bottom-up 방식으로 하나의 큰 주제나 방향성 하에서 다양한 연구자들이 각자의 연구를 수행하도록 하는 방식이다. 임무 내의 다양한 과제들을 상호 연계되도록 설계하는 것은 많은 사전 노력이 필요하기 때문에, 임무중심적 기획이 필요한 문제에 대해서도 대단히 병렬적으로 기획되는 경우가 많다. 국가전략 프로젝트 등 국내의 임무지향형 연구개발사업의 경우에도 해당 연구 분야와 관련된 다양한 연구들이 해당 프로젝트의 산하에 집결되어 있는 병렬적 형태를 가지고 있다. 내부 과제 간의 상호 연계성이 높지 않아, 임무중심적인 유기적 설계와 접근이 부족할 수 있음을 시사한다.

이와 같은 차이는 근본적으로 임무중심적 운영을 위한 사전 기획 방식 차이에서 기인한다. 임무중심형 연구를 수행하기 위해서는 사전적 기획의 과정이 충분히 필요하다. 임무중심형 연구는 임무의 달성과정을 통하여 도전적이며 협력적인 연구개발활동을 촉진하고, 사회적 파급효과를 극대화 하는 것이 중요하다. 따라서 이와 같은 교집합을 만족시키는 연구 주제를 발굴하고, 주제에 적합한 추진 체계가 설계되기 위해서는 다수의 사전 기획 연구들이 수행되는 것이 필요하다. DARPA의 경우 seedling 이라는 사전 연구의 기회를 지속적으로 지원하고 있으며, 이를 통하여 지속적으로 도전적이고 협력적인 임무 중심형 프로그램 후보들을 생산하고 축적하고 있다.

DARPA의 프로그램 기획은 예비연구(seeding)을 거친 후, 논의를 통해 설계되고 공고되기 때문에, 사전 결과를 확보하고 실행 가능성(feasibility)을 확인한 상태에서 진행하므로 프로그램 선별부터 운영까지 확고한 목표를 중심으로 설계되기에 용이하다. 특히 DARPA 프로그램들은 대부분 다양한 연구팀들이 각자의 연구 방법을 사용하여 주어진 세부 과업들을 달성하기 위한 경쟁을 수행하는 것을 통해 임무중심적으로 개방형 연구 수행의 성과를 극대화 하는 방식을 가지고 있다. 이와 같은 상황에서 사전 연구가 충실히 이루어지지 않을 경우 연구의 원활한 수행 자체가 어렵게 된다. 반면 우리나라의 경우 많은 과제들이 연구 주제의 발굴과 최적의 수행체계 측면에서 충분한 사전 기획작업을 거치지 못하고 있으며, 빈약한 프로그램 설계(RFP)에 맞추어 과제 기반으로 급하게 수행되는 구조를 가지고 있다. 임무중심형 연구의 성공을 보장하기 위한 핵심은, 임무중심형 연구의 수행이 필요한 연구 영역의 발굴과 임무를 중심으로 유기적 협력 연구가 수행되기 위한 상세 추진 방식의 설계이다. 이와 같은 과업이 수행되기 위해서는 임무중심형 연구를 발굴 및 기획하는 사전 기획 연구체계가 요청된다.

2) “경쟁형 R&D의 강화”와 “연구과정으로서의 평가 설계” 필요(선정경쟁→성과경쟁)

DARPA 연구개발 방식의 큰 특징은 경쟁형 R&D 수행 방식을 매우 적극적으로 활용한다는 것이다. DARPA에서는 도전적 목표를 향하여 다양한 연구수행주체가 상호 경쟁하며 연구를 수행하도록 장려한다. 이는 자율주행 challenge 등의 경진대회 개최에 국한된 것이 아니며, DARPA에서 수행되는 다수의 연구개발 프로그램에 적용되는 방식이다. 도전적 목표를 달성하기 위해서는 동일한 문제의 해결을 위해 다양한 접근을 동시에 시도하는 것이 필요하기 때문이다.

다만 일반적인 R&D 기획 및 조정과정에서 수행되는 현행의 기관 간/부처 간 연구조정 절차에서는 동일한 연구 목표나 제목을 가지는 경우 중복 투자로 간주될 수 있다. 동일한 연구 목표에 대해 동일한 수행 방법을 수행하는 경우 중복성 문제를 면밀히 검토하여야 하겠지만, 목표 달성을 위해 계획적으로 유사 주제의 연구과제들이 기획되는 경우 R&D 예산 조정과정의 중복성 판단에서 배제될 수 있도록 하는 것이 필요하다.

경쟁형 R&D 방식의 강화는 해당 연구 목표를 달성하기 위해 중복 투자도 감수한다는 정도의 의미에 그치지 않는다. 경쟁형 R&D 방식은 임무를

중심으로 R&D 생태계 역량을 집결하고 효율적으로 시너지를 발휘할 수 있게 만드는 효과적인 참여 제도가 될 수 있다. 비단 R&D 뿐 아니라 현재 우리나라 대부분의 사업과 과제들은 성과의 경쟁이 아닌 입찰 및 선정 경쟁에 초점을 맞추고 있다. 일단 선정되고 나면, 해당 영역에서의 다른 경쟁자가 없기 때문에 산출물의 질적 수준이 높지 못할 유인이 존재한다. 특히 짧은 기간내에 다소 졸속적으로 수행되기 쉬운 연구기획 관행과 더해질 경우 부작용의 시너지는 더욱 극대화 될 수 있다. 경쟁형 R&D를 강화하는 것은 연구 기획/수행 관점에서 관행/비효율을 극복하기 위해서 선정경쟁이 아닌 수행 경쟁체제로 전환하는 효과를 가질 수 있다.

이와 같은 경쟁형 R&D가 효과적으로 수행되기 위해서는 평가 프로세스가 연구과정 속으로 들어오도록 설계되는 것이 필요하다. 경쟁형 R&D의 경우 통상적인 연차 평가를 통해서는 적절히 수행되기 어렵다. 목표를 위해 성실히 연구과정을 수행한 것을 평가하는데 그치지 않고, 수행된 결과물 간의 객관적 비교가 수행되어야 하므로 사전 연구를 바탕으로 한 적절한 평가 체계와 지표가 반드시 요청된다. 특히 도전적인 연구영역에 있어서는 적절한 평가 지표를 만들어 가는 것이 연구의 일부로 포함되는 것이 필요해진다. 따라서 효과적인 협력과 경쟁을 촉진하기 위한 성과 평가에 대한 연구개발활동이 연구개발의 한 과정으로서 프로그램 내에서 병행하여 이루어 질 수 있도록 해야한다. DARPA 내의 경쟁형 R&D 방식이 활용되는 프로그램들의 경우 평가를 위한 설계와 평가 수행을 위한 별도의 전담 연구팀이 구성되며, 이 역시 외부 공모를 통해서 평가팀을 구성한다. 평가의 중요성을 보여주는 대표적인 사례는 DARPA의 모델을 기반으로 파생된 IARPA가 보여준다. IARPA의 경우 인공지능 등 정보기술등을 중심으로 연구개발을 수행하며, 경쟁형 R&D 방식을 더욱 적극적으로 활용하고 있다. IARPA의 경우 전체 예산의 1/4을 평가와 관련된 활동에 투자하고 있는 것으로 알려져 있다.

3) 임무중심적 설계와 운영을 위한 책임성과 유연성 부여

DARPA의 프로그램들이 임무 중심적으로 설계되고 운영되는데 큰 역할을 하는 것으로 알려진 제도적 특징 중 하나는 PM에게 강력한 책임과 권한을 부여한다는 점이다. DARPA에서 PM은 임무중심적으로 수행될 수 있는 연구개발 프로그램을 발굴하고 상세설계하는 역할을 부여 받고 있으며, 해당 프로그램에 참여한 연구진들을 관리하는 프로그램 관리자 역할을

수행한다. PM은 자신의 기획한 프로그램내 과제들의 유기적인 경쟁/협력 과정을 통해 최종 임무를 달성하도록 프로그램을 기획하고 운영할 책임을 가진다. PM의 판단에 따라 프로그램에 참여하고 있는 개별 연구팀들은 중간 평가에 따라 지원이 종료되기도하고 확대되기도 한다.

연구를 수행의 책임을 지고 있는 주체가, 연구의 결과를 평가하는 것은 우리나라에서 통상 '선수-심판 분리'라고 불리는 원칙에 위배되는 것으로 간주되어 왔다. 그러나 이는 R&D 배분 과정의 공공성을 강조한 나머지, 책임 있는 기획과 관리가 이루어지기 어렵게 만든 요인이 되었다. 즉, 절차적 공공성으로 인해 성과의 공공성이 간과되고 있는 것이라고도 볼 수 있다. 임무중심형 프로그램이 효과적으로 운영되기 위해서는 PM을 중심으로 기획, 관리, 평가, 실증 등 다양한 측면에서의 책임성과 재량권을 부여하는 것이 필요하다.

이와 같은 재량권 중에 중요한 부분은 임무중심적 수행을 지원하기 위한, 연구 예산의 유연한 운용권한이다. 도전적인 연구개발 활동은 높은 불확실성을 가지고 있으며, 그로 인해 문제의 최적 해법을 찾기 위한 탐색적 과정이 필요하다. 또한 경쟁형 R&D 방식의 운용은 그 자체로 예산 활용의 유연성을 크게 요구한다. 경쟁형 R&D 과정에서는 다양한 연구 참여주체가 다양한 방법론을 활용하여 연구를 수행하게 되고, 중간 진도 점검 등을 통하여 각 세부과제들에 대한 예산 조정 등이 동반된다. 일반적인 R&D 예산체계에서는 단년도 기반으로 예산이 편성/집행되므로, 연구 추진 상황의 변동에 따라 연구 계획이나 연구비 활용 계획을 유연하게 바꾸기가 어렵다. 연간 고정된 형태의 예산 구조는 경쟁형 R&D의 운용을 어렵게 만드는 요인이 된다. 예를 들어 2개 팀의 경쟁을 통해 1개 팀에 집중 지원 할 경우, 승자로 선정된 팀이 갑자기 2배의 연구 예산을 소화하지 못할 수가 있다. 따라서 일반적인 경쟁형 R&D 연구과제의 경우 초기 탐색 단계에 더 많은 비용의 집행이 필요하며, 각 단계 진행 상황에 따라 연구 예산 편성이 유연하게 대응되어야 한다. 그러나 일반적으로 매년 고정된 예산 금액을 활용하는 형태의 사업으로 기획되는 경우가 많기 때문에 이와 같은 유연한 운용은 현실적으로 크게 제한될 수 있다.

결론

임무중심혁신은 연구개발 및 혁신을 수행하는 하나의 방식으로서 국가나

사회가 당면하고 있는 중요한 문제나 이슈 등을 중심으로 목표와 임무를 구체적으로 설정하고 목표의 달성을 위해 다양한 연구수행 주체들이 유기적으로 참여하는 방식을 의미한다. 임무중심혁신은 모든 R&D에 적용되어야 하는 방법은 아니다. 다만 현행의 국가연구개발활동의 사회적 기여가 낮고, 비도전적이며 파편적으로 수행되고 있다는 비판이 존재하고 있다는 측면에서, 국가연구개발내 임무중심형 연구개발의 필요성과 중요성은 더욱 높아지고 있다.

과학기술혁신 성과를 제고하기 위하여 임무중심형(DARPA形) 연구개발사업을 표방하는 사례들은 그간 국내에서 존재해 왔다. DARPA 연구관리의 특성의 일부를 접목한 초기 시범사례들(산업통상R&D전략기획단, 국가전략프로젝트, ADD 고등기술원 등)이 있었으나, '선수-심판 분리' 및 '예산 및 조직 운영의 경직성'으로 인하여 한계에 부딪힌 바 있었다. 최근 임무중심혁신 및 한국형 DARPA에 대한 관심이 높아짐에 따라, DARPA 관리기법을 모델로 삼은 사업들이 새롭게 추진되고 있다. 과기부의 '혁신도전프로젝트', 방사청의 '미래도전기술사업' 등이 시범 사업의 형태로 시행되고 있으며, 산업기술적 활용을 중심으로 한 사업으로서 산업부의 '알키미스트사업'의 추진 타당성이 검토되고 있다. 별도의 법적/조직적 기반을 갖추어 추진되는 것이 아닌 사업의 형태로 추진되는 만큼 기대만큼의 큰 효과를 거두기 어려울 가능성도 존재한다. 다만 우리나라의 여건과 특성에 부합하는 임무중심형혁신제도를 향한 변화의 걸음을 떼기 시작하였다는 점에서 긍정적으로 보인다.

새로운 길을 찾는 것은 어려운 일이다. 무엇보다 올바른 방향과 적절한 보폭의 설정이 필요하다. 더군다나 네비게이션도, 지도도 없이 가보지 않은 길을 찾아가야 한다면, 길을 찾는 방식은 완전히 달라질 수 밖에 없다. 길에 대한 정보가 필요한 것이 아니라 길을 찾는 방법을 아는 것이 중요하다. 연구개발활동에 접목하자면 적절한 연구 주제의 발굴, 도전적이면서도 달성 가능한 목표의 설정, 효과적인 수행 전략의 마련이 필요한 셈이다. 임무 중심혁신의 사례는 우리에게 국가연구개발 및 혁신 프로세스 측면에서 기획의 중요성을 상기시켜준다. 효과적인 기획의 기법의 사례를 제공해줄 뿐 아니라, 훌륭한 기획이 연구 수행의 효율성과 성과의 활용성을 크게 높일 수 있음을 보여주기 때문이다. 이제 우리는 스스로 길을 찾아야 한다. 길 찾는 연습에 더욱 노력을 기울일 필요가 있다. KIST

독일 4대 연구협회의 연구 인력 및 조직 운영 방안에 대하여

윤 송 학 (프라운호퍼 IWKS, songhak.yoon@iwks.fraunhofer.de)



본 기고문에서는 앞선 Guten Tag! EUROPE 코너에서 다룬 독일 4대 연구협회 관련 내용 중에서, 특별히 연구 인력과 조직 운영 방안에 대한 더 자세한 내용을 담으려고 하였습니다.

지난 호 필진들과 대담 형식의 서면인터뷰를 진행하였습니다.

본 내용은 객관적 사실에 대한 주관적 해석 및 개인적인 생각이 포함되어 있습니다.

질문자 ▶ ‘프라운호퍼 조직 운영에 있어서 구성원이나 조직에 대한 정성적, 정량적 평가의 필요성은 크지 않고, 실제 관련 시스템 또한 미미하므로 한국이 벤치마킹 할 바가 못 된다.’ (TePRI Report 2020년 2월호) 고 하셨는데요. 이 부분에 대해 많은 분들이 궁금해 하실 거 같습니다. 김주환 님께서는 한국 프라운호퍼 연구소 대표 사무실에서 일하신 경력도 있으신 걸로 알고 있습니다. 한국의 정책을 분석하고 연구하고 평가하는 일들을 담당하셨을 거로 예상되는데요. 왜 프라운호퍼 조직 운영이 한국에서 벤치마킹 할 바가 못 된다고 보시는지 좀 더 설명을 부탁드립니다 될까요?

▶ **김주환** 한국 기관이 프라운호퍼를 벤치마킹한다면서, 한국 사정이라는 색안경을 끼고 프라운호퍼를 바라보는 실수를 자주 합니다. 한국 출연연이 씨름하는 문제를 프라운호퍼에 대입해서 물어보는 식인데요. 프라운호퍼의 조직 및 구성원 평가 방법에 대한 문의가 이에 속합니다. 거기에는 프라운호퍼도 출연연이니 같은 문제로 씨름할 것이라는 전제가 깔려있습니다. 아시다시피 프라운호퍼는 평가에 따른 압박으로 움직이는 조직이 아닙니다. 오히려 사기업처럼 성과에 대한 압박으로 움직

인다고 봐야 합니다. 외부로부터 연구 과제를 충분히 따와야 하고, 수주한 사업을 성공적으로 수행해야 합니다. 한 두 번 성과를 못낼 수는 있지만, 과제 수주에 연달아 실패하는 부서는 해당 조직이 축소될 수 밖에 없고, 기업체 프로젝트를 실패로 끝내면 같은 회사로부터 추가 과제 발주는 기대하기 어려워집니다. 이렇듯 성과에 대한 부담이 크다 보니 조직 운영에서 평가가 차지하는 비중은 미미합니다. 모르긴 해도 평가 시스템은 한국 출연연이 더 잘 갖추고 있지 않을까요?

질문자 ▶ ‘연구원의 종신계약직 비율이 낮은 이유중 하나는 박사 과정을 마친 프라운호퍼 연구원이 기업으로 대거 이직하는 데에 기인한다. 독일 정부는 이들이 박사 학위를 딴 후 프라운호퍼에 머물지 않고 산업계 현장으로 들어가기기를 기대해, 프라운호퍼 본부에 인재 순환을 요구하고 있다. 연구원들은 이직을 한 후 프라운호퍼 내에서의 얻은 연구 경력을 발판으로 산업계 경쟁력에 이바지하며, 프라운호퍼는 신진 박사후보생을 수혈 받는 여지를 마련하게 된다.’고 하셨어요(TePRI Report 2020년 3월호). 인재 순환율이란 것이 어떤 건지 좀 더 설명을 부탁드립니다 될까요?

▶ **김주환** 이직을 뜻합니다. 직원이 새로 들어와서는 수년 후 기업체로 이직하는 것을 의미합니다. 독일 정부는 연구 인력이 프라운호퍼를 거쳐서 기업체로 이직하는 것을 바람직하다고 보고 권장합니다.

질문자 ▶ 잘 알겠습니다. 그런데 연구원들이 본인이 잘 다니던 연구소에서 갑자기 역사적 사명을 띠고 이직을 결정하지는 않을까 같은데요. 산업계로 들어가는 다른 이유들은 어떻게 보시는지요?

▶ **김주환** 사람마다 형편이 다르겠지만 대개 프라운호퍼를 떠나기로 결정하는 데에는 연봉 때문 아닐까요? 반면 남기로 결정하는 데에는 안정적 일자리 (예를 들면, 청년 보장 기회)와 기업 근무에 비해 스트레스가 덜 한 점이 작용한다고 봅니다.

질문자 ▶ 프라운호퍼 연구협회의 연구원의 정규직 비율이 행정직에 비해 적은 수치로 나타납니다. 실제로 이렇게 연구원의 정규직 비율이 적은 상황에서 연구 과제는 어떻게 진행이 되는지요? 정규직이 아니라면 이직이 발생하게 될테이고, 그럼 진행하는 연구 과제, 혹은 차후 과제 개발은 어떻게 진행되는지요? 연구의 연속성의 관점에서 문제는 없는지 질문드립니다.

▶ **무기명 답변자** 부서장급(매니저)부터는 정규직으로서 부서 내 연구과제는 보통 부서장의 관할아래 함께 계획됩니다. 그러므로 연구과제는 연구원 개개인에 종속되지 않고 이직이 있을 경우 그 분야를 담당하던 연구원과 담당하게 될 연구원이 충분한 시간을 두고 인수인계를 하게됩니다. 이를 위해 기존에 해당 연구원 아래에서 장기간 일했던 인력 또는 해당 과제에 바로 투입될 수 있는 경력직 연구원들이 후임으로 선호됩니다. 빈번하지는 않지만 장기 프로젝트이며 연구원이 과제 파트너인 산업체로 이직을 할 경우, 해당 연구원이 산업체 쪽 담당자가 되어 프라운호퍼 측 후임 연구원과 계속해서 과제를 진행하는 경우도 있습니다.

질문자 ▶ 원급 연구원들은 계약직으로 최대 7년간 연구를 수행한 후 정규직 계약을 체결하거나, 산업계 또는 학계 등 외부로 진출하게 되는 시스템을 가지는 것으로 알고 있어요. 근데 7년이 지나면 어떻게 되는가요? 7년이 결정의 순간이라면 5-6년때부터 자신이 정규직이

보장되지 않는다는 것을 알게되면 이직을 준비하려는 움직임이 있을 거 같습니다. 그러면 연구소 분위기에 좋은 영향을 미치지 못할 거 같은데, 어떻게 보시는지요? 혹시 주위에 실제 사례가 있다면 공개할 수 있는 범위에서 이야기해 주실 수 있으실까요?

▶ **무기명 답변자** 7년이 제가 알기로 독일법상 비정규직으로 한 회사에 있을 수 있는 최대 기간이며, 이 후에는 정규직으로 계약 변경을 하거나, 이직을 하게 됩니다. 이 역시 연구소 별로 상이하지만, 이러한 분위기가 연구소 내에 공공연하게 깔려있기 때문에 이직으로 인한 나쁜 영향은 특별히 없는 것 같습니다. 물론 인수인계가 확실해야 한다는 전제는 있습니다. 제가 속한 프라운호퍼 연구소의 경우, 대부분의 연구원들이 정규직을 목표로 하기보다 박사 후 회사를 갈 생각으로 연구소에 입사합니다. 많은 연구원들이 실제로 프로젝트 파트너였던 회사에 취직을 하는 경우를 보게되고, 연구원들도 이를 알다보니, 연구소에서 더욱 열심히 일하는 것도 자주 보게 됩니다. 사실상 산업계에서의 월급이 연구소보다 높다보니, 5년후 또는 박사과정을 마친후 7년을 채우지 않고 나가는 경우가 더 많은 편입니다. 또 다른 프라운호퍼 연구소의 경우도 비슷하게 산업체로 인력이 배출되는 경향이 강합니다. 앞서 말씀드린 부분처럼 과제를 함께 진행했던 파트너 산업체로 이직하는 경우가 많고 따라서 이직을 해도 프라운호퍼와의 과제를 담당하는 담당자 (Ansprech-partner)로서 업무를 진행하는 경우가 있습니다. 개인적으로는 프라운호퍼의 강점이 경험이 많은 매니저들과 동기부여된 젊은 연구원들이라고 생각하기에, 오히려 정규직 채용이 더 많아질 경우, 이부분에 있어선 좋지 않은 영향을 미칠 수도 있을 거란 생각이 드네요.

질문자 ▶ 헬름홀츠 연구협회는 독일의 대형 국가 연구소를 하나로 묶어놓은 연구기관으로 유명한데요. 혹시 연구 인력들이 다른 독일 출연연 연구소에 비교해서 차별되는 특징이 있을까요? 정부의 개입과 간섭이 최소화 되고, 국가에 꼭 필요한 시설들이 많다 보니 경쟁이나 동기부여에 있어서 여러가지 어려움이 있을 거 같습니다. ‘헬름홀츠에서는 직원 중 절대다수를 차지하는 연구 인력의 일정 수를 계약직으로 유지해야 한다는 의견이 받아들여지고 있다. 이는 더 많은 신진 연구진들에 다양한 연구 기회를 제공하는 동시에 빠르게 변화하는 연구 트렌드에 즉각적으로 대응하기 위함이다. 다만 계약 연장은 최대 8년까지 가능한데, 이는 근로법에 의해 계약 연장 기간을 제한 받기 때문이다. 연구

자들이 같은 연구소에서 8년 이상 근무하지 못하게 하여 특정 연구소의 인재 집중 현상을 방지하고 무분별한 계약직 창출을 막고자 하는 것이 그 목적이며 8년 후 무기직으로 전환되거나 이직이 권고된다.’ (TePRI Report 2020년 10월호)고 하신 점이 흥미로웠습니다. 연구소와 정부 차원에서는 이해가 되지만, 계약직 연구원 입장에서는 직업의 안정성이 절대적으로 요구될텐요. 절대 다수를 계약직으로 유지한다면, 정규직 연구원과 계약직 연구원 간의 눈에 보이지 않는 알력이나 시기 질투 등이 있을 수 있을거 같습니다. 혹시 구체적으로 좀 더 언급해 주실 부분 있으실까요?

▶ **권운** 정부 출연 연구기관으로서 헬름홀츠는 국가가 주도하는 대형 프로젝트의 수행 뿐 아니라 ‘우수하고 경쟁력 있는 신진 연구 인력의 육성’에 그 목적을 두고 있습니다. 따라서, 헬름홀츠 연구소는 직업 안정성을 고려해 장기 근속을 목표로 하는 연구원들이 커리어의 종점으로 찾는 곳이라기 보다는, 다양한 분야의 이공계 전문 연구원들이 최첨단 연구 인프라를 이용해 국내외 기초 및 응용 과학 연구의 핵심적인 리더 역할을 맡고 있는 전문가들과 함께 근무하는 경험을 통해 과학자로서 한층 더 성장할 수 있는 기회를 갖춘 연구 및 교육기관이라고 하는 것이 더 적합합니다. 또한 비정규직이라고는 하나, 계약직 연구원 또한 독일 및 유럽 내 기타 연구 기관이나 기업, 대학 등에서 수요가 높은, 경쟁력을 갖춘 과학기술 인재들이 대부분입니다. 헬름홀츠에서 근무 중인 인력 중 교수급에 해당하는 인원을 제외하면 대부분의 연구원들이 계약직이고, 영년직의 경우 업무의 스펙트럼에 있어 과학자라기 보다는 연구 수행 전반을 관리감독하는 매니저에 더 가까운 성격을 띄고 있어 과학 연구 그 자체에 목적을 둔 연구원들이 헬름홀츠에서의 영구 계약을 희망하는 케이스는 드물다고 할 수 있습니다. 종합하면 영년직과 계약직 연구원 간의 관계는 시기나 알력이 작용한다기 보다는 영년직 연구원이 다양한 연구 프로젝트의 수행에 있어 계약직 연구원을 보조 및 지원 해주는 형태입니다.

반대로 영년직 연구원들의 도움과 조언을 얻기 위해 계약직 연구원들 또한 협업에 힘씁니다. 그래서 경직되지 않고 화목한 근무 분위기가 조성되어 있다고 할 수 있습니다. 게다가 헬름홀츠 연구인력의 많은 수가 해외 연구진이다 보니 정규직 전환을 통한 정착으로까지 이어지지 않는 경향이 있습니다. 실제 경험한 바에 따르면, (EU 회원국 출신이

아닌 경우에는 더욱 더) 훌륭한 연구 환경에서 성과를 얻어 좋은 커리어를 쌓고 중국에는 고국으로 돌아가고자 하는 동료 연구원들이 많습니다.

▶ **질문자** ‘이러한 이유로 헬름홀츠의 내부 과제를 통해 5년동안 안정적인 연구비를 지원 받을 수 있음에도 주니어 그룹 리더들은 외부 과제의 수탁에 노력을 기울인다.’ (TePRI Report 2020년 11월호)고 하셨는데 앞서 계약직, 정규직 연구원의 관계와 비슷한 질문을 드립니다. 주니어 그룹 리더들은 정규직이 아니기 때문에 자신의 계약을 위해 실적을 더 내야하는 상황이고, 정규직 연구원들은 굳이 그렇게 하지 않아도 되는 상황. 주니어 그룹 리더들은 열심히고, 정규직 연구원들은 안정적으로 연구하는 상황. 조직내에 이런 불균형이 생기면 문제가 될 거 같은데요, 어떻게 해결해 나가는 지요?

▶ **권운** 주니어 그룹 리더들과 비교해 정규직 연구원들이 안정적이기 때문에 실적 창출과 관련한 노력을 덜 기울여도 되는 것은 아닙니다. 정부에서 연구비를 안정적으로 지원 및 분배해 주고 있는 상황이지만 각 부서가 독립적으로 자체 평가를 통해 또 한 번 연구비를 그룹별로 분배하고 있습니다. 그렇기 때문에 계약의 형태와는 무관하게 연구 성과가 저조하거나 열정이 부족한 그룹 또는 연구원은 자체 평가 과정을 통해 연구비 분배에서 불이익을 받을 수 있어 궁극적으로는 연구 성과나 실적 면에서 뒤처지거나 도태될 수 있기 때문에 계약의 형태가 조직 내 불균형에 영향을 미친다고 보기는 어렵습니다. 정규계약을 한 연구원들의 경우를 살펴보면, 최소 5년 이상 근무 후 영년직 계약의 여부가 결정됩니다. 따라서 과학 연구에 대한 열의가 없는 사람은 정규직으로 전환되기 힘든 구조라고 할 수 있겠습니다.

▶ **질문자** ‘막스 플랑크 연구소의 디렉터들은 강의 및 행정 부담에서 벗어나 10년, 20년 뒤의 성과를 위한 획기적인 연구 (Ground-breaking research)를 기획하여 진행할 수 있다.’ (TePRI Report 2020년 8월호)라고 하셨는데요. 강의 및 행정 부담에서 벗어나지 못하는 디렉터들도 있을 수 있을 거 같습니다.

▶ **김린호** 디렉터들의 강의 부담은 자발적인 경우가 아니라면 거의 없는 것으로 알고 있습니다. 오히려 그룹리더 (조교수급) 들이 대학에서

프로페서 타이틀을 받으면서 한 학기에 두 과목 정도 강의하는 것으로 알고 있습니다. 디렉터들은 명예 교수 타이틀만 받고, 강의를 전혀 안 하는 경우가 많습니다. 디렉터들의 행정 참여는 연구소 운영의 의사 결정에 참여하는 것이지, 구체적인 실행과 세칙마련 등은 비서실과 행정실에서 처리하게 됩니다. 비서실장과 행정실장은 박사학위 및 변호사 자격증을 가진 분들로서 디렉터들을 지원합니다. 단, 순환 보직 개념으로 연구 소장 (executive director)으로 1-3년 정도 책임을 맡을 때에는 연구소의 대표로서 상대적으로 운영 및 행정 참여가 높습니다.

▶ **김혜아** 디렉터들은 외부 강의를 제외하곤 연구소에서 요구되는 강의는 일년에 한 회 있을까 같습니다. 따라서 강의 부담은 디렉터들이 충분히 조절 할 수 있는 수준이라 할 수 있습니다. 행정에 관해서는 연구소에 충분한 담당 부서 인력이 근무하고 있기 때문에, 결재 단계 이외의 자잘한 일들은 부담하는 일이 발생하지 않습니다.

▶ **질문자** 구체적으로 10년, 20년 뒤의 성과를 위한 획기적인 연구 (Ground-breaking research)를 어떻게 기획하는지 실제 사례를 좀 더 설명 부탁드립니다 될까요?

▶ **김린호** 디렉터들의 내부 발표를 들어가보니 크게 두 가지를 발표했습니다. 하나는 지금 주력하고 있는 주제와 또 하나는 전혀 새로운 방식의 접근이 필요한 장기 프로젝트 입니다. 디렉터 본인이 두 번째 주제는 앞으로 10년 뒤에나 실질적인 성과가 나올 프로젝트라고 설명을 합니다. 왜냐하면 현재는 아무도 연관성이 없어보이는 서로 다른 두 분야에 연결점을 찾아가고 있기 때문이라고 하였습니다. 이는 막스플랑크에서 보장하는 정년까지 매년 보장되는 연구비 지원 덕분에 가능한 시도이며, 10년이라는 시간이 걸릴 것으로 보이는 주제에 대해서 계획을 세우고 꾸준히 접근해 갑니다. 이는 기타 다른 연구소의 연구진들이 시도하기 힘든 방식의 연구 수행이라고 할 수 있을 것 같습니다.

▶ **김혜아** 기존에 널리 행해지고 있는 연구가 아닌 경우에는 세팅부터 시작해서 결과를 내기까지 오랜 기간이 걸릴 수 밖에 없습니다. 디렉터들은 막스플랑크로부터 포지션과 연구비가 안정적으로 지원되기 때문에 미래가 불투명한 연구에도 도전할 수 있습니다. 새로운 연구를 진행할 때에는 여러가지 필요로 하는 기술들이 많습니다. 연구소에는 각

분야의 전문가들로 이루어진 연구지원팀이 있어 각 실험실에서 도움을 필요로 할 때 협력을 해 줍니다. 수많은 예가 있지만 그 중 몇가지를 들자면, 뇌의 3D 구조 재건을 위한 이미징을 할 때 현미경 지원팀과 컴퓨터 지원팀의 도움이 있고, 행동실험을 디자인 할 때 시설 지원팀의 도움으로 미로를 설계하며, 유전자 조작 동물을 만들 때 동물 지원팀과 유전자 관련 전문가들의 도움을 받습니다. 이렇게 협회와 연구소의 많은 지원을 통해 다른 연구기관에서는 여러가지 제한점으로 인해 시도하기 어려운 새로운 연구를 기획할 수 있습니다.

▶ **질문자** 연구소간 협력과 경쟁이 연구원들에게 어떤 영향을 미치는지 알고 싶습니다. 연구원들의 처한 계층 구조 (hierarchy)에 따라 체감하는 게 다를 거 같은데요. 연구소간 협력과 경쟁이 실제 연구원들은 어떻게 받아들이는지 궁금합니다.

▶ **김린호** 연구소간 선의의 경쟁은 사실 디렉터 수준에서 가장 고민되는 것으로 보입니다. 유사한 분야를 연구하는 연구소들 간 상호 평가를 통해 협회 본부로부터의 지원금이 결정됩니다. 한 예로 고가의 새로운 연구 장비를 원할 때 협회 본부의 특별 지원금이 필요하기 때문에 장비를 유지하고자 하는 연구소들 간 경쟁이 있습니다. 이 경우 고가의 장비를 유지한 연구소는 장비 사용을 막스플랑크 내 다른 연구소들에게도 오픈해야한다는 규정도 있습니다. 실제로 현재 저희 연구소 이외에 세 곳의 다른 막스플랑크 연구소 연구팀들에게 유전자 분석 서비스를 제가 제공하고 있습니다. 더 큰 수준으로는 한 지역의 막스플랑크 연구소들이 통합을 이루어 더 큰 단위의 막스플랑크 캠퍼스(대학수준)으로 규모를 키우고자 시도하고 있습니다. 통합을 원하는 한 지역 내 연구소들은 이 캠퍼스 조성 계획을 막스플랑크 협회 본부에 제안하고 본부는 이 제안들을 평가하고 선발하여 해당 연구소들의 주정부의 지원을 설득하는 역할을 수행합니다 (2020년 9월 15일, 독일 남부 바이에른 주정부는 뮌헨 남부 마틴스리트 지역에 막스플랑크 생명과학 캠퍼스 설립을 위한 향후 10년간의 지원을 공표했습니다).

디렉터 이하 연구원들은 막스플랑크 내 경쟁이 심하지 않을 것으로 봅니다. 왜냐하면 디렉터를 뽑을 때 가능하면 분야가 겹치지 않는 사람을 뽑기 때문입니다. 실제적으로 제가 몇몇 다른 연구소 프로젝트 지원을 위해 저희 연구소 연구원들에게 기술적인 도움을 요청하면 매우 긍정적

으로, 적극적으로 돕습니다. 따라서 전반적인 분위기는 적어도 막스플랑크 네트워크 안에서 서로 생존 경쟁을 하기보다는 윈-윈 할 수 있는 방식으로 도울 수 있는 것은 돕고, 선의의 경쟁을 하는 방식으로 돌아가는 것으로 보입니다. 같은 분야 및 주제 내 연구 경쟁은 다른 국가/대학/연구소와 하는 것으로 보입니다.

질문자 ▶ 막스 플랑크 연구소와 지역 대학과의 긴밀한 소통이 이루어지며 대학 소속의 학생 및 연구원 또한 막스 플랑크 연구소 내의 고가의 연구 기자재를 사용할 수 있다고 알고 있습니다. 구체적인 사례를 부탁드려도 될까요? 반대로 막스 플랑크 연구소 박사과정 학생과 지역 대학 박사과정 학생 사이에 처한 위치가 달라서 생기는 문제는 없을까요?

▶ **김혜아** 박사과정 학생은 학위 수여를 받을 대학을 선택할 수 있고, 그를 위해 대학에 소속되어 있는 교수에게서도 지도를 받게 됩니다. 학생의 지도를 위해 정기적으로 연구소 소속 프로젝트 리더와 대학 소속 교수들이 모임을 갖고, 그로부터 자연스럽게 프로젝트에 대한 협력이 이루어집니다. 또한 연구소와 대학에서 이루어지는 세미나는 지역 과학자 누구에게나 열려있어, 본인 연구분야 세미나에 참석해 다른 연구자들과 소통하기 쉽습니다. 이런 소통을 통해 서로에게 도움이 될만한 협력관계를 자유롭게 맺습니다. 막스플랑크의 교직원 중에는 대학 소속 교수들도 상당수 속해 있습니다. 또한 막스플랑크의 디렉터나 그룹리더도 대학의 교직원으로 등록되어 지역 대학 학생의 지도 의무가 있습니다. 시스템 자체로는 교직원들에게 어떠한 압박도 없지만 학생이 원한다면 언제든 누구에게나 지도를 받을 수 있습니다. 학생 사이에 처한 위치가 달라서 생기는 문제는 없습니다. 연구소로 갈지 지역 대학으로 갈지 선택은 학생에게 전적으로 달려 있으므로 자신의 선택에 대한 책임을 지는 것이지요. 학생들은 대부분 진학 전 연구소와 대학의 장단점을 이해하고 있습니다.

▶ **김린호** 저희 연구소가 참여하는 학위과정 프로그램을 보시면 두 개의 막스플랑크 연구소와 두 개의 지역 대학이 함께 과정을 설립하여 운영하고 있습니다. (<https://imprs-ls.opencampus.net/en/group-leader-profiles>)

질문자 ▶ 연구원 개별 평가 및 인센티브 관련하여, 인센티브가 어느 정도 금액의 범위인지 많은 분들이 궁금해 하실 거 같습니다. 더불어 인센티브가 정말로 연구에 동기를 부여하는지도 궁금합니다.

▶ **김린호** 아무래도 아카데미 연구소이니 사실 인센티브를 준다고 해도 일년에 한 번 500유로 안팎 수준이고, 사실 제도가 있지만 여러 연구팀들 내에서 내부적으로 경쟁을 피하고 나눠가지는 방식 혹은 돌아가면서 받는 방식을 택하는 경우가 많습니다. 다만, 특허를 출원한 경우거나 상품에 대한 라이선스/로열티가 있는 경우는 원래 정해진 급여 이외에 따로 더 나오는 것으로 알고 있습니다.

질문자 ▶ 주니어 그룹리더에 대해 여쭙볼게요. 혹시 5년 동안 연구 후에 심사 후 정규직 전환된 사례가 있는지요? 정규직 전환이 안 된 경우에는 그 다음 연구 경력은 어떻게 진행되었는지 알려주시면 좋겠습니다.

▶ **김린호** 막스플랑크 본부에서 선발되어 개별 연구소로 온 독립 연구 그룹리더는 5+2+2제도로 보통 최장 9년까지 연장 할 수 있습니다. 이후 진로는 60%는 대학으로, 20%는 다른 연구소/기업 등으로 이동합니다. 아무리 탁월한 실적을 낸 경우라도 같은 연구소의 디렉터로 바로 임명되는 경우는 가급적 피한다고 들었습니다. 다른 막스플랑크 연구소의 디렉터로 가거나, 혹은 다른 대학에 몇 년 있다가 다시 같은 연구소 디렉터로 초빙되어 돌아오는 경우는 있습니다 (약 10%). 그 외에 근처의 협력 대학의 교수로 임명되면서 연구는 기존 막스플랑크 연구소에서 그룹리더로서 계속 진행하며 신분은 협력 대학의 교수로서 겸직하는 경우도 있습니다 (약 10%). 개별 연구소의 한 디렉터의 디파트먼트 내에서 그룹리더로 일하는 경우 디렉터가 승인하면 정규직 연구원으로 신분이 변경되며, 해당 디파트먼트가 존재할 때 까지 디렉터와 상호적으로 연구 과제를 수행합니다. 다만, 디렉터의 이직 및 은퇴 시 독립연구가 어려울 수 있습니다. **김정**

* 본 원고는 재독한국과학기술자협회 (<http://www.vekni.org>) 및 독일 4대 연구 협회에 소속된 협회 회원들의 지원으로 작성되었습니다.

협력하기 전에 알아야 할 것들

: 죄수의 딜레마와 코피티션(coopetition)으로 살펴보는 공공 R&D 협력 전략

송창현 (미래전략팀 연구원, ch.song@kist.re.kr)



세계 경제를 비롯하여 우리 사회 모든 부문의 구조들이 급격하게 변화함에 따라 과거에는 없던 새로운 문제들이 발생하고 있다. 여기에는 인류의 삶의 질을 위협하는 미세먼지, 신종 감염병, 에너지·환경 문제 등 지역과 국가를 초월한 문제들이 포함된다. 이처럼 거대화 되고 복잡해진 국가사회 문제의 해결을 위해 공공 R&D의 역할에 대한 재조명이 이루어지고 있다. 과거 국가 경제발전과 산업화 촉진이라는 사명을 지녔던 공공 R&D는, 이제 사회가 직면한 여러 문제들의 과학 기술적 접근을 위한 방안으로써 그 역할이 변모하고 있다.

위 문제들은 그 규모가 매우 클 뿐 아니라 이해관계 역시 복잡하게 얽혀 있는 경우가 많아 여러 주체들의 협력이 필수적이다. 이에 따라 기존에 기업 생태계를 바탕으로 논의되던 개방형 혁신(open innovation)²⁾ 전략이, 공공 R&D에서도 부각되기 시작했다. 공공성이 강조되는 공공 R&D의 특성 덕분에 다양한 주체들 간 지식과 자원의 원활한 공유가 핵심인 개방형 혁신은 빠르게 자리 잡을 것으로 예상되었다. 실제로 주요 국들은 자국 또는 전 세계가 직면한 복잡한 국가사회 문제의 해결을 위해 공공연구기관 중심의 협력 정책을 시행하고 있다(이민형·김태양, 2020).

하지만 개방형 혁신 전략이 실제 성과 창출에 도움이 된다는 사실이 널리 알려져 있음에도 불구하고, 공공 R&D에서의 협력은 그다지 활발하지 않은 것 같다. 원인으로는 공공연구기관의 낮은 개방성과 비자발성이 꼽힌다. 현재의 제도적, 문화적 기반이 타 기관과의 원활한 협력을 저해하고 있고, 정부가 권해서 하는 협력 활동의 지속가능성이 낮은 것으로 나타났다. 모두가 협력의 결과만을 바라볼 뿐, 성공적인 협력이 이루어질 수 있는 조건에는 무감각했던 것이다.

협력은 참여자들의 역량이 최대한으로 발휘되고 이들이 서로 조화롭게 상호작용한다고 가정할 때는 상당히 효과적인 전략이다. 하지만 현실에서는 그렇지 않은 경우가 더 많다. 특히 모든 것이 수치로 철저히 계산되는 비즈니스 세계와는 달리, 공공 R&D에서는 협력 과정에서 자신의 책임을 소홀히 하는 도덕적 해이가 일어날 가능성이 더 높을 것으로 예상할 수 있다. 단순히 협력을 추진하는 것보다 ‘누구’와 ‘어떤’ 협력을 추구하는가에 더욱 관심을 가져야 할 이유다.

우리는 공공 R&D에서의 협력을 논의할 때, 협력이 정말 필요한 상황 혹은 가능한 상황인지, 협력을 추진한다면 어떤 특성을 갖는 상대를 물색할 것인지 등의 질문을 먼저 던져볼 필요가 있다 (박치성, 2017). 뿐만 아니라 협력은 내가 하고 싶다고만 해서 이루어지는 행위가 아니다. 상대 역시 나와 협력을 하고자 하는 의향이 있어야만 이루어지는 쌍방향적 상호작용이다. 상대의 입장에서 우리와 협력하고 싶게끔 만드는 유인은 무엇인지 고민해보지 않는다면 지속적인 협력은 기대하기 어려울 것이다. 본 고에서는 주로 기업의 협력 전략과 관련된 이론적 논의들을, 공공 R&D의 상황에 맞게 변용하여 시사점을 도출해보고자 한다.

협력이 필요한 상황 혹은 가능한 상황인가?

협력의 동인(動因)을 설명하기 위한 가장 대표적인 예시로, 게임이론 분야에서 제시된 ‘죄수의 딜레마(Prisoner’s Dilemma)’를 들 수 있다. 표 1에 제시된 보상행렬을 얼핏 보면, 두 협력 주체가 서로 협력할 때 보상의 합이 최대가 되기 때문에 자연스럽게 협력이 발생할 것처럼 보이지만 실상은 그렇지 않다. 협력 여부를 결정해야 하는 각 주체의 입장에서 보면, 상대가 어떤 결정을 내리든 배반하는 쪽이 자신의 보상을 최대로 하는 방법이 된다. 두 주체가 모두 손해를 싫어하는 합리적인 의사결정 주체라고 가정하면, 둘 모두 배반을 선택할 것이고 각각 적은 보상을 받는 선에서 그치게 된다. 서로 협력하면 더 나은 결과를 얻을 수 있음에도 불구하고 각자 최선의 선택을 하는 과정에서 상호배반을 하게 되어 더 형편없는 결과를 낳게 되는 이러한 모순적 상황을 죄수의 딜레마라고 한다. 상대에 대한 신뢰가 없는 한 이런 게임 규칙하에서 협력은 쉽지 않을 것이다.

| 표 1. 죄수의 딜레마(Axelrod, 1984) |

		A 경기자	
		협력	배반
B 경기자	협력	RA = 3, RB = 3	RA = 5, RB = 0
	배반	RA = 0, RB = 5	RA = 1, RB = 1

* RA(또는 B)는 각 경기자의 선택에 따른 보상(Reward)의 크기를 의미

2) 기업이 연구개발, 상용화, 판매 등에 이르기까지 일련의 혁신 과정에서 내부 자원에만 의존하지 않고 외부 자원을 적극적으로 활용하여 비용은 줄이고 성과는 극대화하는 혁신 방법 (Chesbrough, 2003)

그렇다면 위와 같은 상황에서 영원히 협력은 어려운 일일까? Axelrod (1984)는 죄수의 딜레마 게임이 한 번에서 그치는 것이 아니라 계속해서 무한히 반복된다면, 결국은 두 주체가 협력이라는 선택을 하게 될 수밖에 없음을 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 입증했다. 이와 같이 반복되는 죄수의 딜레마(Iterated Prisoner's Dilemma) 상황에서는, 배반을 통해 단기적인 이익을 추구하는 경기자들이 장기적으로는 낮은 성과를 거두고 오히려 상호 협력을 통해 신뢰를 쌓는 경기자들의 누적 보상이 가장 큰 것으로 나타난다.

이제 죄수의 딜레마 사례를 공공 R&D 영역에 적용해보자. 여기서는 배반이라는 개념을 그대로 사용하기보다는, 협력 과정에서의 기회주의적이고 기만적인 태도 정도로 해석하는 편이 나올 것 같다. 지식은 나눌수록 커진다고 하지만 연구의 과실을 모두가 나눠가질 수는 없는 노릇이다. 따라서 상대의 호의적인 협력 노력을 착취하는 행동을 통해 추가적인 성과를 거둘 수 있다면, 표 11과 같은 보상체계가 성립할 수 있다.

위와 같은 보상체계를 가진 게임에서는, 시행이 계속해서 반복되기만 한다면 결국에는 협력이 일어나는 방향으로 기울 수 있다. 하지만 여기에는 몇 가지 전제조건이 필요하다. 우선, 게임이 계속해서 반복되어야 한다. 즉, 협력 상대가 우리와의 추가적인 협력 상황을 기대하지 않는다면, 그들은 단 한 번의 게임에서 기회주의적인 태도를 보이고 말 것이다. 따라서 어느 기관과 처음으로 협력을 추진할 때에는 상당히 신중하게 접근해야 한다. 역량이나 자원의 격차가 너무 큰 기관과 협력하려고 하면, 그들에게 우리가 매력적인 협력 상대로 보이지 않을 수 있다. 혹은 처음으로 진행되는 협력 과정에서 불성실하거나 기회주의적인 태도로 일관하면 추가적인 협력을 기대하기 어려울 것이다.

또 다른 조건으로는 협력 상대의 선택에 따른 적절한 대응을 꿈꿀 수 있다. 앞서 언급한 Axelrod는 죄수의 딜레마 상황을 놓고 두 번에 걸친 전략대회를 개최하였는데, 토론토 대학의 Rapoport 교수가 제안한 티포탯(tit for tat), 일명 '눈에는 눈, 이에는 이'라고도 불리는 전략이 모두 우승을 차지하였다. 이 전략의 알고리즘은 매우 단순하여 상대방의 선택을 다음번에 그대로 되갚아주는 방식에 지나지 않는다. 그럼에도 불구하고 이 단순한 전략은 지금까지 고안된 그 어떠한 복잡한 규칙

보다도 더욱 확실하게 높은 성과를 가져다 주는 것으로 알려져 있다. 공공 R&D에서도 이러한 원칙은 확실히 필요해 보인다. 서로가 상대로부터 원하는 것을 얻는 것이 협력의 본질이기 때문에, 상대방의 행동에 대한 적절한 피드백이 가해지지 않는다면 협력을 위한 투입만 늘어나는 불상사가 초래될 수 있다.

한편, 협력 상대와의 관계에 따라 보상체계가 위와 같지 않을 수도 있다. 가령, 상호협력에 대한 보상이 비협조적 행태에 따른 불이익에 비해 그다지 크지 않다면 협력은 중단될 수 있다. 또는 협력에 따라 기대할 수 있는 편익이 지나치게 비대칭적인 경우에도 지속적인 협력이 어려울 수 있다. 따라서 공공연구기관에서도 상대와의 상대적인 여건 등을 면밀히 따져본 후에 협력을 추진하는 것이 필요하다.

누구와 협력할 것인가?

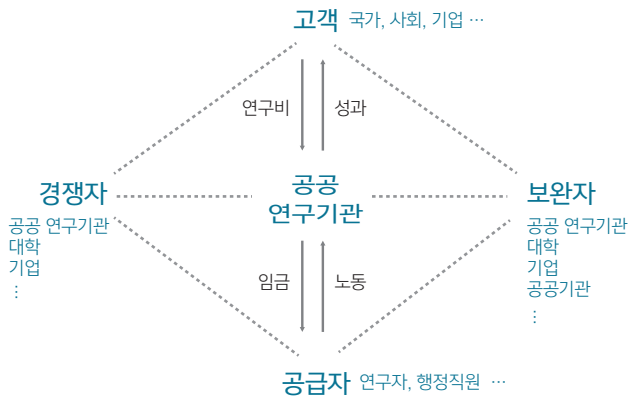
비즈니스 세계와 마찬가지로, 공공 R&D에서도 협력과 경쟁은 동시에 일어날 수 있다. 가령, 국내외 주요 대학 또는 연구기관들은 공공연구기관에게 매력적인 협력 대상이기도 하지만 동시에 가장 치열한 경쟁 상대이기도 하다. 이들과의 관계를 단순히 협력자 또는 경쟁자로만 바라봐서는 안 되는 이유가 여기에 있다. 경쟁과 협력은 언제나 동시에 고려해야 할 요인인 셈이다.

Nalebuff & Brandenburger (1996)는 이처럼 협력(cooperation)과 경쟁(competition)의 장점을 결합시키는 비즈니스 전략을 일컬어 코피티션(co-opetition)이라는 용어를 제시하였다. 코피티션 전략은, "파이를 키울 때는 협력하되, 그 파이를 나누어 가질 때에 경쟁하라"는 말로 압축된다. 이러한 관점에 따르면, 비즈니스라는 게임의 참여자는 파이를 키우기 위해 협력하는 동시에 정해진 파이를 차지하기 위해 경쟁도 해야 한다.

게임의 참여자 간 관계를 쉽게 알아볼 수 있도록 정리한 모식도를 밸류 네트(value net)라 하는데, 각 참여자들이 서로 대칭적인 구조를 가지고 있는 것이 특징이다. 정의에 따르면 경쟁자(competitor)는, 고객의 입장에서 볼 때 나와 동시에 존재할 때 가치가 감소하는 참가자다. 반대로 보완자(complementor)는 그 가치가 오히려 증가하는 참가자로 볼

수 있다. 중요한 것은, 경쟁자와 보완자의 개념이 고객의 관점에서 정의된다는 점이다. 공공 R&D에서는 일반적으로 국가나 사회 등이 고객에 해당한다. 이런 점을 감안하여 공공연구기관의 입장에서 벨류 네트를 그려보면 그림 1과 같다.

| 그림 1. 공공 R&D의 벨류 네트 |



이처럼 벨류 네트를 구성하고 나면, 지금까지 간과하고 있던 보완자의 역할에 대해 재고하게 된다. 동종 분야에서 가장 앞서나가고 있는 기관과 협력하는 것만이 전부가 아니다. 때로는 같은 분야가 아니더라도, 협력했을 때 그 성과가 더욱 빛을 발하는 경우들이 있을 수 있다. 각자가 가진 역량이 상호보완적이라면, 그 기관이 반드시 저명한 곳일 필요도 없다. 최대한의 시너지를 발휘하기 위해 보완자의 입장에 맞춰 본인의 역할을 변경하는 것도 충분히 가능한 일이다. 협력은 상호적이며, 더 많은 성과를 누리기 위해서는 때로는 조연이 될 줄도 알아야 한다.

공공연구기관에 있어 공급자는 일선의 연구자들과 직원들일 것이다. 특히 연구자들은 하나의 기관에 속해있으면서도 과제나 공동 연구를 통해 경쟁자 또는 보완자와 교류하고 있을 가능성이 높다. 공공 R&D에서의 협력 중 상당수가 인적 교류를 통해 시작된다는 점을 감안하면 공급자로서의 연구자 역할도 벨류 네트에서 상당히 중요함을 알 수 있다. 같은 공급자를 두고 경쟁자와 보완자 양쪽과 경쟁하게 될 수도 있고, 연구자가 연결고리로 기능함으로써 협력이 더욱 원활해질 수도 있다.

마지막으로 벨류 네트에서 주목할 점은, 동일한 주체가 경우에 따라서는 경쟁자 혹은 보완자가 될 수 있다는 점이다. 경쟁자이면서 동시에 보완자

일 수도 있다. 공공연구기관 입장에서는 ‘지식의 보호’가 ‘지식의 공유’만큼 중요하기 때문에, 둘 사이에서 균형을 잘 유지해야 한다. 파이를 키울 수 있는 자원에 대해서는 적극 공유하되, 향후 파이를 차지하기 위한 경쟁을 위해서는 전략적인 노출이 필요할 수도 있다. 이를 위해서는 연구 협력 대상의 성격과 경향 등을 보다 면밀하게 살펴야 한다.

협력의 마지막 열쇠

이처럼 협력을 추진하기에 앞서 검토해봐야 할 사항들은 많다. 단순히 협력이 성사된다고 능사가 아니다. 첫 단추가 잘못 끼워진 협력은 안하느니만 못한 결과를 낳을 수도 있다. 또 역량이 더 우수한 곳과 협력을 진행한다고 해서, 그 협력이 성공으로 이어지는 것도 아니다. 협력을 추진하기 전 자신의 위치를 객관적으로 파악하고, 협력의 목적과 방향 등을 명확히 설정한 후에 알맞은 상대를 찾아 전략적인 판단하에 협력이 이루어져야 한다.

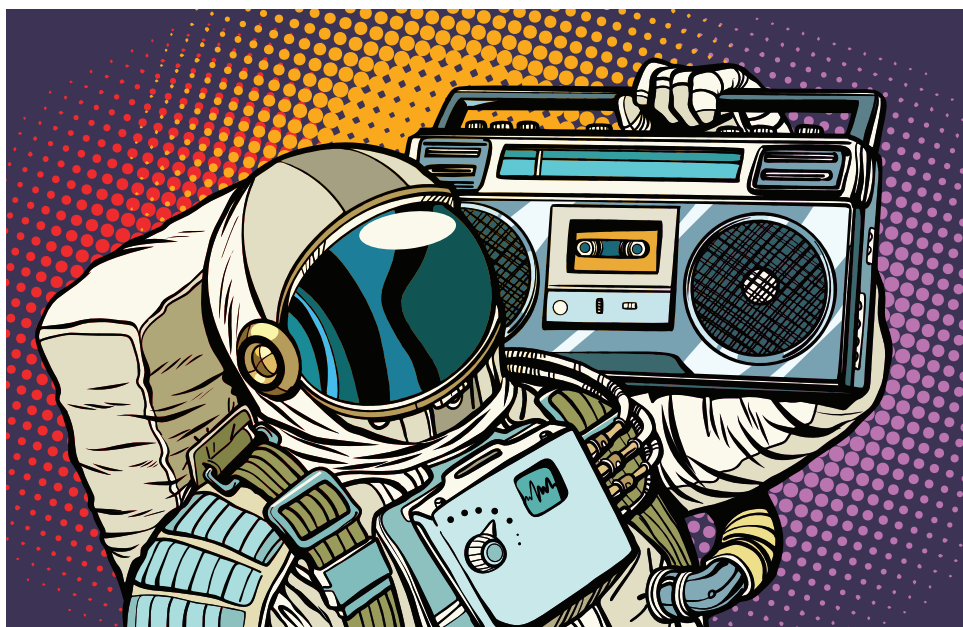
그동안 공공 R&D 영역에서는 협력이 곧 성과라는 인식하에 협력의 추진 여부에만 신경을 써온 것이 사실이다. 하지만 진정으로 성공적인 협력이 되기 위해서는 추진 단계부터 꼼꼼한 준비가 필요하다. 제도나 인프라의 부재가 협력 저조의 원인이라는 처방은, 문제의 한쪽 면만 본 것이나 다름없다. 환경이 열악해도 서로의 이해관계가 맞으면 얼마든지 협력해 왔음을 인류의 역사가 증명하고 있다. 정부는 연구기관 단위에서 협력이 창발할 수 있도록 상호협력에 대한 보상체계를 강화하는 한편, 협력 없이는 달성이 불가능한 거대한 연구 목표를 설정하는 것에 집중하면 된다. **키**

참고문헌

박치성 (2017). 공공부문 협력의 필요성과 조건. KIPF 공공기관 이슈포커스 제 21권.
 이민형·김태양 (2020). 공공연구기관 R&D 협력체계 구축을 위한 주요 혁신방안. STEPI Insight 제252호.
 Axelrod, R. (1984). The evolution of cooperation. NY: Basic Books.
 Chesbrough, H. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business Press.
 Nalebuff, B.J. & Brandenburger, A.M. (1996). Co-opetition. NY: Doubleday.

떠려야 났 수 없는 레트로와 기술 혁신

박 규 홍 (정책기획팀 연구원, kyuhong.park@kist.re.kr)



바람의 나라: 언 등이었다. 과연 레트로가 무엇이기에 올 한해 남녀노소 모두 이렇게 열광한 것일까?

레트로(retro)는 회상, 회고, 추억 등을 뜻하는 레트로스펙트(retrospect)의 약어이다. 다시 예전으로 돌아간다는 복고(revivalism)와도 유사하게 사용되며 과거로 돌아가거나 그리워하면서 그것을 재현하려는 경향을 말한다(이성훈, 2012). 레트로 디자인은 다양한 형태로 정의된다. 이전에 성공한 디자인을 현대적으로 재해석하는 경우가 있고, 과거의 특징적 요소를 활용해 과거 디자인의

레트로가 돌아왔다. 코로나로 인하여 어느 때보다 무거웠던 2020년, 과거의 향수를 자아내는 복고 문화는 어느 때보다 대중의 마음을 사로잡았다. 싹쓰리와 환불원정대의 국내 음반차트 점령에 이어 레트로 컨셉의 소품과 감성을 녹여낸 BTS의 ‘다이너마이트’ 음원의 빌보드차트 1위 등극은 레트로가 우리나라만의 현상은 아님을 확인시켜주었다. 레트로 열풍은 대중문화 분야에서만 국한되지는 않았다. CU가 대한제분과 내놓은 협업상품인 곰포 맥주와 팝콘은 3일만에 10만 개가 완판되었고, 과거 진로 소주 병모양을 복원한 진로이스백의 대성공에서 볼 수 있듯이, 식품과 주류 업계들 또한 앞다투어 레트로 상품들을 출시하였다. 트렌드에 민감한 게임업계들을 올해 버티게 해준 호자 게임 종목들 또한 기존 지식재산권을 활용한 리니지m, 카트라이더 모바일,

향수를 자극하거나, 아날로그 방식의 조작법이나, 소재 등 경험을 통해 과거 감성을 자극 하는 형태가 있다.

레트로 현상이 나타나는 이유는 미래에 대한 불안함으로 인하여 과거에 대한 향수와 그리움 등으로 이어지는 현상으로 설명되고 한다. 실제로 경제 불황이 깊어질수록 복고에 대한 수요가 높아지는 경향이 있다. 이러한 현상은 심리학 용어인 ‘회고 절정(Reminiscence Bump)’으로도 설명 된다. 회고 절정이란 노인들에게 자신의 생애에 대한 기억을 회고하게 했을 때, 15~25세의 기억이 전체 기억의 60% 정도를 차지하는 등 젊은 시절의 기억을 가장 많이 떠올리는 것을 말한다. 당시에는 아무리 힘들고 어려웠어도 할지라도 젊었던 그 시절만큼은 순수하게 기억되고

다시 돌아보았을 때 아름답고 자신에게 위안이 되는 것이다. 또한 그리스와 로마의 문화를 재현하던 르네상스 운동에서도 볼 수 있듯이 복고는 항상 시대를 가리지 않고 돌아오는 문화이다. 하지만 어느 때보다 빠르게 발전하고 있는 첨단 기술과 디지털 문명의 확산으로 인해 발생하는 인간적인 소외감으로부터 과거의 친숙함과 편안함을 제공하는 레트로의 인기는 현 시대에 더욱더 커져가고 있다(Liljander et al., 2006).

더 나아가 이전 레트로가 아닌 뉴트로가 떠오르고 있다. 뉴트로(New)와 레트로를 합친 신조어로 단순한 옛것이 아니라 현대적인 감각의 재해석이 더해진 현상이다. 중장년층의 향수에만 의존 하는 것이 아니라 해당 문화를 경험한 적 없는 젊은층에게 접하지 않은 신선함으로 다가가는 것이다. 이에 복고적인 감성에 현대적인 기술을 접목하는 시도 또한 늘어나고 있다. 레트로 디자인의 감성에 신기술이 덧붙여져 참신함을 부여하는 기술진화형 레트로 마케팅이 인기를 끌고 있는 것이다. 실제 뉴트로 열풍에 힘입어 레트로는 더 이상 중장년층만의 전유물이 아니다. 네이버 데이터랩의 쇼핑인사이트 결과를 살펴보면 첨단 신기술이 제일 많이 적용되는 디지털/가전 카테고리에서 레트로를 가장 많이 검색한 계층은 30대이며, 1,20대의 비중 또한 상당하다. 밀레니얼 세대와 Z세대들에게는 새로운 자극을, 기성세대에게는 편안함을 제공하며 실패 없는 마케팅 전략으로 활용되고 있다.

레트로 감성은 단순히 과거의 감성을 불러일으키는 것 외에도 첨단 제품군의 수용에 큰 역할을 할 수 있다. 하이테크 제품군은 소비자들에게 낯설음으로 다가오는 경우가 많다. 특히 제품에 도입된 첨단 기술에 대한 소비자들의 경험 부족은 제품에 대한 이해를 어렵게 하여 불편함을 야기하게 된다(김종흠 & 조혜진, 2020). 이때 레트로 디자인이 접목된 제품은 기술에 대한 심리적 저항감을 줄이고 제품에 대한 호의적인 반응을 이끌어 낼 수 있다. 삼성이 2020년 야심차게 내놓은 갤럭시 Z플립은 아직 대중이 익숙하지 않은 폴더블 기술을 과거 익숙하게 사용했던 폴더폰의 디자인의 형태로 내놓아 폴더블폰의 대중화에 초점을 맞추었다. 중국의 경우 인터넷연결과 오디오 기술의 발전으로 인하여 혁신적인 기술 변화가 온 라디오 시장에서 레트로 디자인을 활용하여 레트로 라디오 시장의 급성장을 이끌어냈다. 인공지능 기술과 팟캐스트 청취 기능 등 뉴미디어 기능과 음향 기술을 보완한 디지털 라디오에 레트로 디자인을 입혀 새로운 트렌드를 창출한 것이다(이지훈, 2020).

또한 익숙한 레트로 디자인에 시대에 맞는 첨단 ICT기술을 추가하여 참신함을 더하는 기술진화형 전략이 대두되고 있다. 가상현실(VR: Virtual Reality) 기술이나 증강현실(AR: Augmented Reality) 기술을 포함한 신기술들이 속속히 활용되고 있다. AR기술이 도입된 포켓몬Go는 포켓몬 게임에 향수를 가지고 있고 유년시절 직접 포켓몬을 잡고 싶었던 유저들의 욕망을 실현시켜주어 수많은 성장한 올드 유저들을 불러일으켰다. 사장되었던 LP시장은 지난 10년간 판매량을 회복하고 있다. 스트리밍 시장이 거의 점령한 음악시장에서 LP시장은 물리매체 분야로 유일하게 성장하고 있으며 LP 시장의 성장에 힘입어 LP를 재생할 수 있는 턴테이블 또한 진화하고 있다. 음악을 들으며 디지털 파일로 녹음할 수 있는 기능이나 스마트폰이나 태블릿과의 연결 기능 또한 추가되었다. 아날로그 감성을 느끼고 싶어 LP를 사용하는 사용자들에게도 발전된 기술로 편의성을 확보해주는 것이다.

이처럼 레트로와 기술혁신은 떼려야 뗄 수 없는 관계이다. 제작자가 레트로 감성을 지닌 디자인에 신기술을 추가함으로써 인해 편안함에 신선함을 조합할 수 있기도 하며, 다가가기 어려운 신기술에 대한 고객의 저항감을 레트로 디자인을 활용해 완화시켜주기도 한다. 두 전략 모두에서 기술혁신을 통한 제품의 품질 확보가 시장에서의 성공에 미치는 영향이 큼을 확인할 수 있다. 더 이상 껌데기에만 옛 감성을 녹여 판매하는 전략은 기준이 높아진 고객들에게 통하지 않는다. 코로나와 경제위기 등 불안함과 함께하고 있는 우리네 마음을 달래주고 신선함을 제공해 줄 신기술과 레트로 감성의 더 다양한 조합을 기대해본다. **키**

참고문헌

- 김종흠, & 조혜진. (2020). 노스탤지어와 지각된 새로움을 기준으로 분류한 제품 유형이 제품태도와 구매의도에 미치는 영향: 과거의 시간적 거리감을 조절변인으로. 소비자학연구, 31(2), 129-150.
- 이상훈 (2012). 제품디자인 영역의 레트로 디자인 표현 특성 및 적용 방향. 기초조형학 연구, 13(5), 355-361.
- 이지훈 (2020). 中 디지털 시대에 뜨는 레트로 라디오 스타, Kotra, 2020.6.11
- Liljander et al. (2006). Technology readiness and the evaluation and adoption of self-service technologies. Journal of Retailing and Consumer Services, 13(3), 177-191.

연구자의 이직에 따른 경업(競業) 금지약정의 유효성에 관하여

최지선 (Law & Science 대표변호사, lawnsceince.jschoi@gmail.com)



지난 호에서는 기술정보를 영업비밀로 보호받기 위한 요건과 보호기간에 관하여 관련 판례를 중심으로 요건을 알아보았다.

이번 호에서는 기업 현장에서 가장 민감한 문제 중 하나인 연구자 및 종사자의 이직에 따른 영업비밀 유출의 문제와 이를 방지하기 위한 경업 금지(prohibition of competitive transaction, 競業禁止) 의무의 적용 범위에 대해서 관련 판례를 중심으로 간략히 살펴보고자 한다.

영업비밀의 보유자(많은 경우 '기업')는 영업비밀 침해행위를 하거나 하고자 하는 자에 대하여 그 행위로 인하여 영업상의 이익이 침해되거나 침해될 우려가 있는 때에는 법원에 그 행위의 금지 또는 예방을 청구

할 수 있다(부정경쟁방지 및 영업비밀 보호에 관한 법률 제10조 제1항).

나아가 영업비밀의 보유자는 근로자가 전직(이직)한 회사에서 영업비밀과 관련된 업무에 종사하는 것을 금지하지 않고서는 회사의 영업비밀을 보호할 수 없다고 인정되는 경우에는 부정경쟁방지법 제10조 제1항에 의한 침해행위의 금지 또는 예방 및 이를 위하여 필요한 조치 중의 한 가지로서 그 근로자로 하여금 이직한 회사에서 영업비밀과 관련된 업무에 종사하는 것을 금지하도록 하는 조치를 취할 수 있다(대법원 2003. 7. 16.자 2002마4380 결정).

따라서 일반취업계약서에 고급관리직이나 기술직, 회사의 영업 비밀을

알고 있는 직원이 경쟁업체에 취업하거나 동일 업종의 회사를 창업하는 것을 금지하는 조항을 넣는 경우가 많고 이를 흔히 경업금지(prohibition of competitive transaction, 競業禁止)약정이라고 한다.

그런데 이와 같은 경업금지약정은 직업선택의 자유와 근로의 권리라는 국민의 기본권을 제한하는 측면이 있어 우리 법원에서는 경업금지의 인정 범위를 엄격하게 판단하는 경향이 있다. 영업비밀을 보유한 기술 직의 퇴사 및 이직과 관련하여 실무에서는 다양한 사례에서의 문제가 발생하고 있고 법원은 구체적 사안이 발생할 때마다 이에 대한 판단 기준을 제시한다. 이와 관련하여 몇 가지 사례를 소개하고자 한다.

첫째, 경업금지약정은 항상 유효한가? 그렇지 않다.

우리 법원은 사용자와 근로자 사이에 전직금지약정이 존재한다고 하더라도, 그와 같은 약정이 헌법상 보장된 근로자의 직업선택의 자유와 근로권 등을 과도하게 제한하거나 자유로운경쟁을 지나치게 제한하는 경우에는 민법 제103조에 정한 선량한 풍속 기타 사회질서에 반하는 법률행위로서 무효라고 본다(대법원 2010. 3. 11. 선고 2009다82244 판결 참조). 이에 우리 법원은 근로자가 사용자와 사이의 근로관계 종료 후 사용자의 영업부류에 속한 거래를 하거나 동종의 업무에 종사하지 아니하기로 하는 등 경업금지약정을 한 경우에, 그 약정은 ① 사용자의 영업비밀이나 노하우, 고객관계 등 경업금지에 의하여 보호할 가치 있는 사용자의 이익의 존재, ② 경업 제한의 기간과 지역 및 대상 직종, ③ 근로자에 대한 대가의 제공 여부, ④ 근로자의 퇴직 전 지위 및 퇴직 경위, ⑤ 그 밖에 공공의 이익 등 관련 사정을 종합하여 근로자의 자유와 권리에 대한 합리적인 제한으로 인정되는 범위 내에서만 유효한 것으로 인정한다(대법원 2010. 3. 11. 선고 2009다82244 판결 등 참조).

둘째, 경업금지약정이 유효함을 입증해야 하는 주체는 사용자인가 근로자인가? 사용자이다.

우리 법원은 경업금지약정의 유효성을 인정할 수 있는 판례상 제반 사정에 대한 주장·증명의 책임은 사용자에게 있다고 본다(대법원 2016. 10. 27. 선고 2015다221903(본소), 2015다221910(반소) 판결 등 참조).

셋째, 근로자가 퇴사 이전이라도 영업비밀 침해의 금지 의무를 부과할 수 있는가? 가능하다.

우리 법원은 근로자가 회사에서 퇴직하지는 않았지만 전직을 준비하고 있는 등으로 영업비밀을 침해할 우려가 있어서 이를 방지하기 위한 예방적 조치로서 미리 영업비밀 침해금지를 구하는 경우에는 근로자가 그 영업비밀을 취급하던 업무에서 실제로 이탈한 시점을 기준으로 영업비밀 침해금지기간을 산정할 수 있을 것이며, 영업비밀이 존속하는 기간 동안에는 영업비밀의 침해금지를 구할 수 있는 것이라고 판단한다(대법원 2003. 7. 16.자 2002마4380 결정 등 참조). 즉 퇴사 이전이라도 해당 근로자에 대한 영업비밀 침해금지 의무의 부과가 가능하다.

그런데 이 때 유의할 점은 영업비밀 침해금지기간의 기산점은 근로자가 영업비밀 취급업무에서 이탈한 시점이 된다는 점이다(대법원 2017. 4. 13.자 2016마1630 결정 등 참조). 때문에 정작 이직의 시점이 되어서는 이미 영업비밀 보호기간이 만료되어 경업금지약정의 적용이 더 이상 어렵게 되기도 한다.

사용자의 입장에서 연구자와 취업계약을 체결할 때 경업금지약정을 고려하는 것이 일반적이라고 할 것이나, 그렇다고 하여 경업금지약정이 연구자의 정상적인 연구활동 및 그에 따른 이직을 방해하는 등의 정도에 이르러서는 안될 것이다. 반면, 연구자의 경우 취업 또는 이직을 시행할 때 경업금지약정에 의해 법적 문제가 생기지 않을 것인지 사전에 꼼꼼하게 검토할 필요가 있으며 또한 문제가 된 영업비밀의 보호기간에 대해서도 유념할 필요가 있을 것이다. 기술 전쟁이 보편화된 지금 경업금지약정의 유효성은 기술탈취의 문제에서 중요한 쟁점이 되고 있다. **LG**

역병이 일깨우는 삶의 역동성

전 대 호 (유미과학문화재단 이사, daehojohn@hanmail.net)



코로나바이러스 감염증의 창궐에 얇은 마스크 한 장으로 저항하며 버틴 한 해가 저문다. 물리학자 닐스 보어가 “예측은 어렵다. 특히 미래에 대한 예측이 그러하다.”라고 말했다는데, 요새 이 말을 씩씩하게 곱씹는 사람들 중 하나는 박식하고 인기 있는 저술가 유발 하라리가 아닐까 싶다.

겨우 3년 전인 2017년에 나온 저서 <호모 데우스: 미래의 역사>(히브리어 원서는 2015년 출판)에서 하라리는 인류가 과거 수천 년 동안 극복하지 못했던 난제들로 기아, 역병, 전쟁을 언급했다. 그러나 근대에 이르러 이 난제들은 극복되기 시작했고 20세기에는 관리 가능한 수준으로 제한되었으며, 이제 21세기는 소수의 상류층이 그 인류 보편의 성취에서 한 걸음 더 나아가 전대미문의 신(神)적인 지위에 오르려 애쓰는 것을 목격하게 되리라고 하라리는 예측했다.

물론 21세기가 아직 많이 남긴 했지만, 지금 상류층과 하류층을 막론한 인류는 노화와 죽음 자체를 극복하기 위한 신적인 사업에 몰두하기는 커녕 코로나바이러스를 상대로 지루한 전쟁을 치르는 중이다. 인류가 역병을 너끈히 관리할 수 있는 단계에 이르렀다는 자신감 넘치는 선언은 그저 선언에 불과했던 것 같다. 우리는 다스릴 수 없는 역병 앞에서 오히려 우리의 일상을 관리하는 중이다.

배우려는 마음가짐으로 사는 사람은 언제 어디에서나 교훈을 얻을 수 있을 것이다. 그러니 자문해보자. 마스크로 덮인 한 해로부터 우리는 무엇을 배웠을까? 무엇보다도 우리는 일상의 허술함과 강인함을 새삼 깨닫지 않았나 생각한다.

우리의 일상을 둘러싼 보호벽은 황당할 정도로 허술했다. 많은 젊은이가

일생의 꽃과도 같은 대학교 신입생 시절을 빼앗겼고, 피땀으로 올림픽을 준비해온 스포츠 선수들이 무력감에 빠졌으며, 식당을 운영하는 자영업자들이 생계의 위기에 처했다. 흡사 전쟁이었다. 일부 사람들은 새로운 비대면 문화를 옹호하고 권장했지만, 우리가 몸과 몸으로 만나 꾸려가던 일상을 화상회의로 대체하는 것은 애당초 무리였다.

다른 한편, 일상은 놀랄 만큼 강인했다. 젊은이들은 위험을 무릅쓰고 짝을 찾아 클럽에 드나들었고, 프로 스포츠는 관중석에 인형을 얹혀 놓고라도 경기를 열었으며, 아이들은 성장하고 노인들은 더 늙었으며, 새로운 국회의원들이 등장했고, 세금고지서는 어김없이 날아왔다.

마치 객석에서 무대를 보듯 멀찌감치 떨어져 살펴보면, 우리의 일상은 늘 기아, 역병, 전쟁을 비롯한 난제들을 품은 채로 전개되어왔으며 앞으로 그러하리라고 말하는 편이 더 적절할 듯하다. 마스크로 덮이든 말든, 우리의 일상은 허술하면서도 강인하게 이어진다. 이를 삶의 역동성이라고 부르자. 2020년의 역병은 우리에게 삶의 역동성을 깨우쳐주었다.

혹시 과학사에서 감염병의 유행으로 유명한 해가 있을까? 가장 먼저 1666년이 떠오른다. 아이작 뉴턴은 1642년에 태어나 1661년에 케임브리지 대학교에 들어갔다. 그런데 1665년, 그가 아직 학생일 때 케임브리지에 페스트가 퍼졌다. 대학교는 거의 2년 동안 폐교되었고, 뉴턴은 고향인 울스토르프로 돌아갔다. 그리하여 뉴턴이 한적한 고향에서 맞이한 1666년을 많은 과학사 저자들은 “기적의 해”로 부른다. 주로 뉴턴의 평전을 쓴 그들은, 그해에 뉴턴이 중력을 발견했고, 미적분학을 발명했으며, 빛과 색에 관한 이론을 개발했다고 주장한다. 그러나 진지하게 과학사를 연구하는 학자들의 견해는 더 미묘하다. 생각해 보면, 1666년 한해에 그 많은 업적들이 한꺼번에 이루어졌다는 것은 진실이 기에는 너무 드라마틱하지 않은가?

역사를 영웅담으로 서술하는 전통은 아주 오래되었으며 특히 과학사에서 더 심한 듯하다. 우리는 한 명의 영웅이 수많은 평범한 사람들의 한계를 훌쩍 뛰어넘어 과학을 획기적으로 발전시켰다는 식의 이야기에 익숙하다. 영웅담은 발전의 과정도 짧은 기간으로 압축하기를 좋아한다. 1666년이 뉴턴의 기적의 해라면, 1905년은 또 다른 영웅 아인슈타

인의 기적의 해다. 이 해에 아인슈타인은 광전효과를 설명하는 논문, 브라운 운동을 설명하는 논문, 특수상대성이론을 소개하는 논문을 잇따라 발표했다. 이 획기적인 논문들이 실물로 있다는 점에서 1905년은 1666년보다 더 내실 있는 “기적의 해”라고 할 만하다. 그러나 어떻게 아인슈타인이 그 한해에 그 모든 연구를 해냈겠는가? 무릇 결실은 오랜 과정의 산물이다. 영웅담이라는 역사 서술 방식은 대중적으로 인기 있을 지언정 실상과 동떨어지기 십상이다.

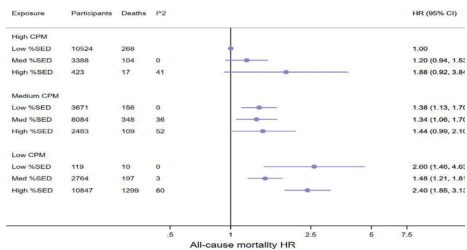
1666년 낙향할 당시에 뉴턴은 이미 세계 최고 수준의 수학자였으며 과학에 관하여 누구 못지않게 박식했다. 그는 이미 중력의 개념에 도달했으며 달에 미치는 중력의 효과를 대략적으로 계산한 바 있었다. 프리즘을 이용한 광학 연구도 착수한 상태였고, 그 유명한 미적분학 연구도 상당히 진척되어 있었다. 더구나 1666년에 그가 이뤄낸 업적들은 흔한 영웅담들이 주는 인상과 달리 완벽하지 않았다. 그 연구들은 뉴턴이 1667년에 케임브리지로 돌아온 후에 더 발전했으며 그의 일생 내내 미완성으로 남았다.

요컨대 뉴턴의 “기적의 해” 1666년은 알고 보면 충분히 평범했다. 한편으로 허술했으며, 다른 한편으로 강인했다. 우리가 2020년에 꾸린 일상과 다를 바 없다. 뉴턴에게 고향 울스토르프의 가족 농장은 안락하고 쾌적한 곳이 결코 아니었다. 그를 유복자로 놓은 어머니는 세 살 난 그를 조부모에게 맡기고 재혼하여 고향을 떠났다가 그가 열 살 때 또 다시 과부가 되어 씨 다른 동생들을 데리고 돌아왔다. 짐작하건대 다정하기 어려운 가족이었을 것이다. 불행인지 다행인지 농사에 재주가 없었던 뉴턴에게 유일한 활로는 공부였고 케임브리지 대학교 진학이었다. 그런 그가 마침내 도달한 케임브리지에서 페스트를 피해 어쩔 수 없이 돌아온 울스토르프, 그 침울한 유년기의 삶터에서 맞은 1666년은 충분히 막막할 수도 있었을 것이다. 어쩌면 뉴턴도 일상이 얼마나 허술한지 실감하며 한숨을 내쉬었을지 모른다. 그러나 그는 하고 싶은 일을, 할 수 있는 한에서 계속했다. 그리고 작은 성과들을 착실히 거뒀다. 2020년의 우리와 다를 바 없다. 기적도 없고, 영웅도 없다. 우리 모두의 역동적인 삶이 있을 뿐이다. 1666년이 기적의 해가 아니었던 것처럼, 2020년도 재난의 해일 리 없다. **강**

Health care

하루에 앉아있는 시간을 상쇄하기 위해 얼마나 많은 운동이 필요한가

(Scientists Figured Out How Much Exercise You Need to 'Offset' a Day of Sitting, '20.11.26)



▲ 활동 시간과 앉아있는 시간 그리고 모든 사망원인 사이의 공동 연관성

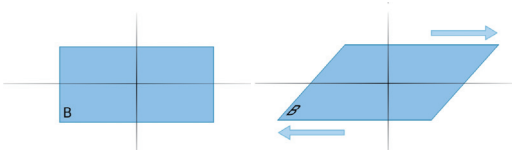
책상에 앉아서 보내는 건강에 해로운 시간들을 상쇄하기 위해서는 하루에 3~40분 간 땀을 흘려야 한다고 연구 결과가 발표됨. 이전 9개 연구의 메타분석 결과 매일 40분의 강력한 육체적 활동은 10시간 동안 가만히 앉아있는 시간을 상쇄하는 효과가 있음. 이 결과는 매주 150~300분의 적당한 강도 또는 75~150분의 격렬한 강도 신체 활동을 권장하는 새로운 세계보건기구(WHO) 지침과 대체로 일치하는 것으로 나타남.

원문 : Ekelund, U., Tarp, J., Fagerland, M. W., et al. (2020). Joint associations of accelerometer measured physical activity and sedentary time with all-cause mortality: a harmonised meta-analysis in more than 44 000 middle-aged and older individuals.

New Material

세계 최초로 상온에서 다이아몬드 생산 성공

(For The First Time Ever, Scientists Have Created Diamonds in The Lab Without Heat, '20.11.20)



▲ 전단력(물체 안의 어떤 면에 크기가 같고 방향이 서로 반대되도록 면을 따라 평행하게 작용하면 물체가 그 면을 따라 미끄러져서 절단되는 것)의 예시

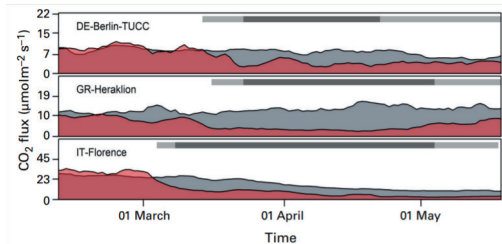
자연에서 다이아몬드를 얻기 위해서는 지구 내부의 높은 압력과 1000°C가 넘는 열이 필요. 하지만 압력과 전단력('shear' force)만으로 상온에서 다이아몬드를 만들어낼 수 있다는 것이 밝혀짐. 독일의 RMIT 대학 연구팀이 흑연과 같은 탄소의 작은 칩에 극도의 전단력과 압력을 가해 실험실에서 다이아몬드를 만들어 냄. 추가 연구를 통해 다이아몬드 보다 더 단단한 론스데일라이트(Lonsdaleite)라는 물질도 만들어 낼 수 있을 것으로 기대되며, 더 낮은 압력으로 다이아몬드를 만드는 것이 앞으로의 과제.

원문 : McCulloch, D. G., Wong, S., Shiell, T. B., Haberl, B., Cook, B. A., Huang, X., ... & Bradby, J. E. (2020). Investigation of Room Temperature Formation of the Ultra-Hard Nanocarbons Diamond and Lonsdaleite. Small, 2004695.

Energy & environment

코로나 사태에도 여전히 기록적인 수준을 유지하는 온실가스

(Greenhouse Gases Still at Record Levels Despite COVID-19 Lockdowns, UN Warns, '20.11.24)



▲ 2020년 3~5월 이산화탄소 양 변화

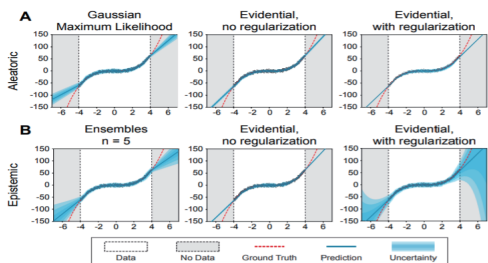
유엔 세계기상기구(WMO)의 새로운 수치에 따르면 COVID-19가 일시적으로나마 오염을 감소시켰다는 증거를 보았지만 여전히 암울한 상황. 이산화탄소의 양은 2018년에서 2019년까지 2.6ppm 증가했고, 2019년부터 현재까지 이보다 약 0.08~0.23ppm 감소 하였지만, 2020년 최종 수치는 2019년에 비해 더 높아질 것으로 예상됨. 온실가스를 낮추기 위해서는 산업, 에너지, 운송 시스템의 "완전한 변화"만이 효과적일 것이라고 주장.

원문 : World Meteorological Organization(WMO), (2020), The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2019, WMO Greenhouse Gas Bulletin (GHG Bulletin), No. 16.

Robot & ICT

AI, 신뢰할 수 없는 시점을 자각할 만큼 똑똑해졌다

(Artificial Intelligence Is Now Smart Enough to Know When It Can't Be Trusted, '20.11.25)



▲ 학습된 모델의 불확실성 추정 방식

MIT 연구팀에서 학습된 모델이 불확실성을 스스로 추정할 수 있는 기술을 개발. 개발된 인공지능은 예상되는 오차를 측정하여 신뢰할 수 없는 시점을 인지하고 결측 데이터가 모형을 개선할 수 있는지에 대해서도 판단 가능. 또한 자신이 통상적인 판단을 벗어난 결정을 내리면 그 시간을 기록할 수 있음. 의학분야에서는 오진을 내린 시점을 파악하여 의사가 다시 한번 진찰하도록 하는 기능을 수행할 수 있을 것으로 기대. **KT**

원문 : Amini, A., Schwarting, W., Soleimany, A., & Rus, D. (2020). Deep evidential regression. Advances in Neural Information Processing Systems, 33.

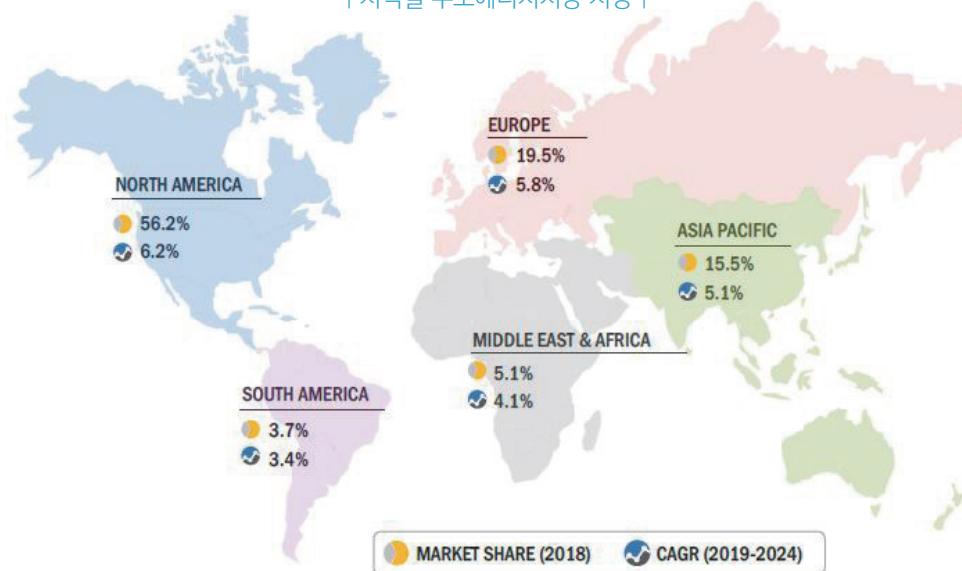
수소에너지 저장 시장의 성장

전 세계 수소에너지 저장 시장은 2019년 약 132억 달러에서 2024년 약 182억 달러까지 확대될 전망이며, 이 기간 연평균성장률은 5.8%에 이른다. 화학산업에서의 수소 수요 증가, P2G(power-to-gas) 기술의 본격적인 상용화 등이 에너지 저장 시장 성장을 이끌 것으로 기대된다.

북아메리카가 가장 높은 성장률을 보일 전망

탄소 배출량 통제 등 엄격한 규제와 함께 연료전지 산업의 성장, 청정연료 수요 증가 등으로 인해 북아메리카가 가장 큰 수소에너지 저장시장이 될 것으로 예측된다.

| 지역별 수소에너지저장 시장 |



가스 부문이 시장의 가장 큰 비중 차지

수소에너지 저장 시장은 물질의 상태에 따라 가스, 액체, 고체 시장으로 분류되며, 이중 가스 시장이 가장 큰 비중을 차지할 뿐 아니라 가장 빠른 속도로 성장할 전망이다.

| 수소의 물질 상태별 저장 시장 규모 |

(단위 : 백만 달러)

State	2017	2018	2019-e	2024-p	CAGR(2019-2024)
Liquid	3,658.3	3,757.0	3,873.4	4,853.6	4.6%
Gas	8,478.6	8,867.7	9,308.8	12,712.7	6.4%
Solid	555.6	567.6	580.1	651.7	2.4%
Total	12,692.4	13,192.3	13,762.3	18,218.0	5.8%

e-Estimated; p-Projected

시사점

KIST 수소·연료전지연구단 조영석·윤창원 박사팀은 암모니아로부터 고순도 수소를 추출하고 전력을 발생시키는 기술을 개발하였다. 이는 화학적 수소 저장기술로 향후 수소충전소 및 무인비행체 등에 활용이 기대된다. **KIST**

*출처: 2020.10.23. 과기정통부 과학기술&ICT 정책·기술 동향, 2020.11.25. 과기정통부 과학기술&ICT 정책·기술 동향

조 바이든 후보 당선에 따른 미국 과학기술정책 변화

바이든 행정부의 차별화된 과학기술정책과 우리나라의 영향 및 대응 방향

지난 11월 7일, 미국 언론은 민주당 대통령 후보 조 바이든의 승리를 선언했다. 바이든 후보의 승리로 많은 사회적·정책적 변화가 따를 것이며, 과학기술에서의 변화가 클 것으로 예상된다. 트럼프 대통령 정책과의 차별화를 위해 과학기술을 앞세웠기 때문이다. 대선 과정에서 '네이처' 등 미국 과학계에서 바이든 당선인의 공식지지를 선언한 만큼, 이번 결과가 국제뿐만 아니라 우리나라의 과학기술 전반에 큰 영향을 미칠 전망이다. 따라서 이번 호에서는 바이든 당선인의 과학기술 정책 기존 정책과의 차별화 부분을 선별하여 정리했다. R&D 투자 강화, 기후 변화에의 적극적 대처, 코로나19 대응을 중심으로 어떤 방향의 정책 추진이 이뤄지는지, 해당 정책이 우리나라에 어떤 영향을 미치고 우리는 어떤 대응이 필요한지 정리하고자 한다.

[R&D 투자 강화]

미국의 2019년 GDP 대비 R&D 예산 비중은 OECD 국가 중 8위다. 또한 연방 정부의 R&D 비중은 감소 추세이다. 이에 따라 바이든 당선인은 기초 연구에 대한 지속적 지원과 목표 지향적 과학 지원을 위해 4년간 3,000억 달러의 예산을 새로운 R&D 투자에 집중하겠다고 발표했다.

- 트럼프 정부는 그동안 AI 투자 확대, 첨단 원자력 기술 지원과 더불어 사회기반 시설 등 직면한 현안 과제 해결을 중심으로 지원했다. 특히 중국 견제를 위한 국방 R&D와 제조 부문 R&D 투자를 대폭 늘려왔다. 반면에 사회가 직면한 현안 과제가 아닌 국립보건원(NIH)과 국립과학재단(NSF), 에너지부(DOE), 미국항공우주국(NASA)의 예산 삭감을 요구하는 등 사회안전망 프로그램을 비롯한 기초·보건·우주 분야는 소외시켰다.
- 바이든 당선인은 R&D 투자 확대를 통해 트럼프 정부가 집중했던 5개 미래산업 분야³⁾에 대한 적극 투자뿐만 아니라 배터리 기술, 자율주행차, 생명공학, 청정에너지 등 신성장 분야에 투자를 확대할 예정이다. 또한 인공지능과 양자 컴퓨팅 분야를 '혁신 기술'로 인정하며 투자 집중을 예고했다. 기존 트럼프 정부가 중점을 둔 국방 예산에 대폭적 감축 언급은 없었다. 이러한 투자 확대는 수백만 개의 좋은 일자리 창출과 글로벌 리더십을 보장하기 위함과 글로벌 기술 패권 경쟁 가속화 상황 속에서 R&D 투자 증대 요구에 대응하기 위함인 것으로 보인다.

[기후 변화에의 적극적 대처]

작년 11월, 트럼프 대통령은 파리기후협약 탈퇴로 세계를 놀라게 했다. 온실가스 규제를 줄이려는 조치를 철회했으며, 지구 온난화는 거짓이라고 말했다. 이와 반대로 바이든 행정부는 출범과 동시에 가장 처음 내릴 행정명령으로 파리기후협약 재가입을 공언했다. 또한 4년간 3,000억 달러의 R&D 지출 일환으로 신재생에너지 R&D 자금 지원을 대폭 늘릴 것을 제안했다.

- 트럼프 대통령은 그동안 친환경에너지에 대해 부정적 입장을 드러냈다. 오바마 전 대통령이 세운 기후정책들을 사실상 폐지하고, 기후 변화를 뒷받침하는 과학에 의문을 제기했다. 석탄 발전소나 고연비 차량 등 탄소 집약적 기술을 지원하는 정책을 지지하면서 청정에너지에 대한 연방 정부의 예산을 대폭 줄일 것을 제안했다. 또한 청정에너지 기술 채택을 가속화하는 관련 정책 반대와 신재생에너지 혁신을 저해하는 정책 제정 등 석유·가스와 석탄 생산 증대를 위한 규제 완화의 노력을 해왔다.

3) AI, 양자 컴퓨팅, 5G, 첨단제조, 생명공학

- 바이든 당선인은 매우 적극적인 기후정책 및 신재생에너지 정책을 제시했다. 먼저 파리기후협약 재가입과 더불어 '21년 예산이 감소된 미국해양대기청(NOAA)과 환경보호청(EPA)에 폭넓은 자금 지원을 할 예정이다. 또한 청정에너지 연구개발 및 저탄소 인프라 구축에 2조 달러의 투자를 지원받아 2035년까지 100% 청정 전기를 생산하고, 2050년까지 '이산화탄소 배출 제로'의 목표를 제시했다. 청정에너지 상용화 구축을 위한 연방 지원⁴⁾과 기후 변화 대응 범부처 기구인 ARPA-C⁵⁾ 신설을 통해 친환경에너지로의 전환에 적극적으로 임하겠다는 의지를 드러냈다. 이를 통해 친환경과 탄소제로를 목표로 'Green New Deal'의 시작을 밝혔다.

[코로나19 대응]

코로나19 대응 방안에서 두 후보 간의 차이가 극명하게 엇갈렸다. 트럼프 행정부는 소극적인 코로나19 대응과 방역 지침 준수 문제를 발생시켰고, 이는 트럼프 지지율 하락의 큰 원인이 되었다. 이와 반대로, 바이든 당선인이 승리 선언 후 처음 연 기자회견은 코로나19 대응에 관한 것이었다. 'The Biden-Harris plan to beat COVID-19'란 제목으로 코로나19 극복을 위한 7대 과제를 발표함으로써, 코로나19 대응 계획을 최우선 국정 해결 과제로 내세웠다.

- 트럼프 대통령은 그동안 질병통제예방센터(CDC)의 지침을 무시하고 마스크를 쓰지 않거나 백신 공급 일정을 놓고 CDC의 발표를 무시하는 행동을 보였다. 코로나19 Task Force(TF)는 권한이 거의 없었고, 다른 우선순위에 관심을 끌기 위해 정치적으로 활용되었다. 코로나19 발생에 따른 팬데믹 지속과 이에 대한 미흡한 대응은 결국 트럼프 지지율 하락으로 이어졌다.
- 지난 11월 10일 바이든 당선인은 새로운 코로나19 TF팀을 발표하며 인수위원회 출범과 함께 첫 행보를 시작했다. 가장 시급하게 대처할 최우선 과제 중 하나로 코로나19를 꼽았다. 적극 대응을 위해 CDC의 권고사항에 맞춰 확진자 추적 및 마스크 의무화를 확대·유지하고 치료제 및 백신 무료 제공 등 방역 정책을 펼칠 것으로 예상된다. 이와 더불어 백악관 내 과학기술정책실(OSTP)을 중심으로 코로나19에 대응할 수 있도록 과학 연구를 지원하겠다고 공언했다. 또한 세계보건기구(WHO)에 다시 가입하고, 팬데믹에 대응하는 자금 지원을 늘리겠다고 약속했다.

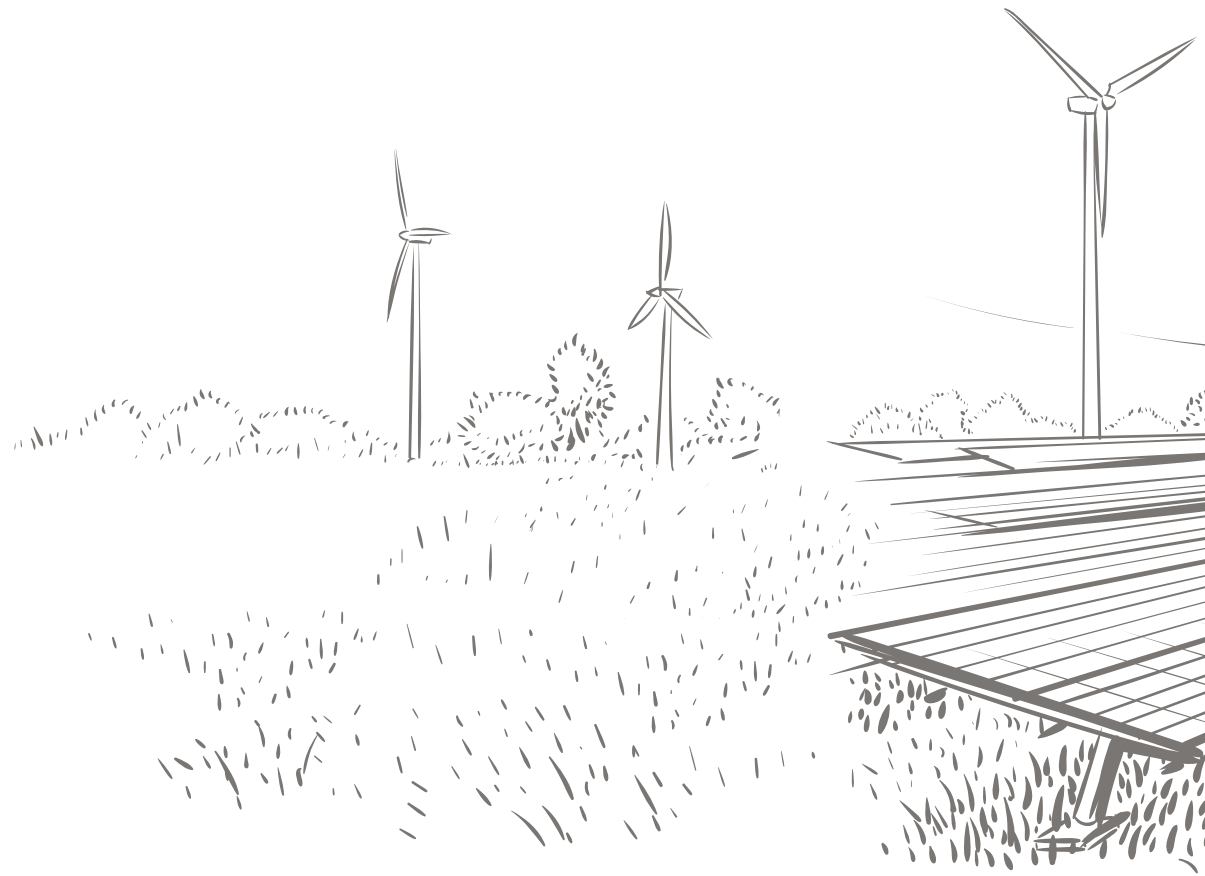
[한국에의 영향과 대응 방향]

이러한 미국의 과학기술정책 변화에 따라 우리나라는 핵심 기술에 대한 투자 지속 확대와 협력을 모색해야 한다. 먼저 바이든 행정부가 코로나19 방역을 최우선 과제로 가져온만큼 백신 개발과 보급, 생산 등 한·미가 협업을 통해 파트너십을 확고히 해야 할 것이다. 따라서 양질의 코로나19 백신 확보를 통해 팬데믹을 종료할 수 있는 기반을 마련해야 한다. 아울러 우리나라가 추진하고 있는 그린 뉴딜과 바이든 행정부의 'Green New Deal' 정책 연계로 청정기술 협력과 신재생에너지 산업 성장 추진이 필요하다. 또한, 전 세계적 탈탄소에 대한 수요가 커짐에 따라 신속하고 효과적인 국내 환경 정책의 입법 및 수립이 요구된다. 마지막으로 과학기술의 국제협력이 활발해짐에 따라 기존 트럼프 정부의 정책하에서 미국 내 한인 과학자의 활동과 연구 교류가 크게 위축되었던 것과는 달리 자유로운 왕래와 연구가 가능해질 것이다. 이를 통해 미국과 우리나라가 상호 이익을 얻을 수 있는 교류 및 방안 마련과 관련 산업 기술의 성장 기반 구축에 중점을 두어야 한다. **KT**

4) 청정에너지 인센티브, 탄소 가격, 기술 중립적 에너지 효율과 청정에너지 표준 등 수요 맞춤 정책 주장, 전기자동차에 대한 정부 차원의 추가 지출 4,000억 달러 조달.

5) Advanced Research Projects Agency on Climate

Technology
Policy
Research
Institute



기술정책연구소

Technology Policy Research Institute

발행 한국과학기술연구원 기술정책연구소 연락처 TEL 02_958_6019