새로운 50년, 미래를 향한 KIST의 도전

TePRI REPORT

2015. 11. vol.54

TePRI 포커스

일상과 함께하는 과학기술문화, 지하철 과학관

TePRI가 만난 사람

KU-KIST 융합대학원 이관영 대학원장

PART 01 : 이슈분석

한국 경제 성장한계 돌파를 위한 산업혁신 전략

PART 02 : 과학기술 동향

Ⅰ. 주요 과학기술 정책 :
여성과학기술인력 육성 추진 실적 – 채용 · 승진 목표제를 중심으로

Ⅱ. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

Ⅰ. TePRISM :
KIST 전북분원, 공정장비동 '붕비당' 준공

Ⅱ. 신규보고서 :
3D 프린팅 시대의 성장과 지식재산권의 위협

Ⅲ. TePRI Wiki :
백 투 더 퓨처, DT의 시대

KIST Korea Institute of Science and Technology
기술정책연구소
Technology Policy Research Institute

TePRI

REPORT 2015. 11. vol.54

기술정책연구소
Technology Policy Research Institute

TePRI
REPORT

Technology Policy Research Institute

Contents

TePRI 포커스

일상과 함께하는 과학기술문화, 지하철 과학관 4

TePRI가 만난 사람

KU-KIST 융합대학원 이관영 대학원장 6

PART 01 : 이슈분석

한국 경제 성장한계 돌파를 위한 산업혁신 전략 13

PART 02 : 과학기술 동향

Ⅰ. 주요 과학기술 정책 :
여성과학기술인력 육성 추진 실적 – 채용 · 승진 목표제를 중심으로 24

Ⅱ. 월간 과학기술 현안 29

PART 03 : TePRI 라운지

Ⅰ. TePRISM :
KIST 전북분원, 공정장비동 '붕비당' 준공 34

Ⅱ. 신규보고서 :
3D 프린팅 시대의 성장과 지식재산권의 위협 35

Ⅲ. TePRI Wiki :
백 투 더 퓨처, DT의 시대 41

일상과 함께하는 과학기술문화, 지하철 과학관

올해에도 어김없이 ‘10월은 잔인한 달’이라는 비슷한 프레임들의 기사들이 쏟아져 나왔다. 10월은 노벨상 수상자가 발표되는 달이기 때문이다. 심지어 대한민국 '學의 굴욕史'라는 글귀까지 등장했다. 올해 일본은 21번째 노벨상을 수상했으며, 중국에서는 첫 노벨수상자가 나왔다. 그렇다면 이웃나라인 일본과 중국에서 가능한 노벨상 수상자 배출이 왜 우리나라에서 만큼은 유독 어려운 것일까? 노벨상은 단기성과 보다는 보통 20~30년 이상의 긴 시간을 들여 집중적으로 연구한 분야의 업적들이 영예를 얻는다. 노벨상을 받은 나라들에는 연구문화가 잘 조성되어 연구에만 장시간 집중할 수 있는 환경이 갖추어졌다는 공통점이 존재한다. 그렇다면 과학기술을 중시하는 연구문화는 어떻게 조성된 것일까?

이는 일본 과학기술기본계획의 추이를 살펴보면 알 수 있다. 2006년부터 2010년까지 시행되었던 제3기 기본계획에서는 과학기술정책에 대한 사회와 국민의 지지 및 과학기술 성과의 사회 환원 문제를 중시했다. 즉, 과학기술정책의 철학이 사람 중심으로 전환되었음을 의미한다. 제3기 기본계획의 경우 그 당시 과학기술투자 총액을 약 300조원(25조엔)으로 증액 계획한 상황이었기에 납세자인 국민에게 과학기술 지원의 정당성을 설득할 필요가 있었던 것이다. 이러한 배경 속에 진행 되었던 제3기 기본계획을 통해, ‘학교 밖 과학교육’의 투자가 이루어지고 과학기술인과 국민의 쌍방향 커뮤니케이션이 확대되었다. 동네마다 다양한 종류의 박물관, 기술관, 과학관을 만들어 과학과 기술 문화가 사회 곳곳에 자연스레 스며들 수 있게 해놓았다. 국민들은 자신의 일상과 관련된 과학을 손쉽게 접하게 되고, 마침내 과학기술에 대한 지지향상 및 과학기술을 중시하는 연구문화를 만들어낸 것이다.

과학관의 경우, 일본은 794개인데 비해 우리나라는 고작 117개를 보유하고 있다. 우리나라 어린이 인구 대비 과학관의 수는 절대적으로 부족하다. 그뿐만 아니라, 기존의 우리나라의 과학관은 종합문화 또는 미술 그리고 역사 중심의 컨텐츠라서 과학 소양 중심의 과학관의 필요성이 더욱 절실하다. 또한 일본 과학관은 체험 위주의 프로그램이 구성되어 있는 반면 우리나라 과학관은 정적이고 전통위주의 전시물 위주로서 과학에 대한 흥미를 떨어뜨리기 쉽다. 세계일보가 올해 초 발표한 장래희망 설문조사에 의하면, 초등학생 저학년들의 최고의 장래희망은 과학자(18%)인 반면, 고등학생 경우엔 공무원(15%)이라고 한다. 이는 과학에 대한 흥미와 탐구심을 잃지 않고 과학기술에 대한 비전을 지속시킬 수 있는 성장환경을 조성해야 함을 시사한다.

모든 사람이 쉽게 다가갈 수 있는 공간에서 일상에 관련된 소재들을 가지고 과학기술을 접할 수 있다면 과학기술에 대한 흥미를 증대시킬 수 있지 않을까? 이에 KIST는 세계 최초의 지하철 과학관인 '사이언스 스테이션'을 제안한다. 시민의 발인 지하철의 역사 공간을 활용하여, 과학과 관련된 전시물을 전시하고 강연 및 과학콘서트를 진행함으로써 누구나 쉽고 편하게 과학에 다가갈 수 있게 되는 것이다. 사이언스 스테이션은 다양한 과학 체험의 공간을 제공함으로써 우리의 삶이 과학과 깊게 연계되어 있음을 깨닫게 해주고 자연스레 과학기술의 필요성에 대해 공감하게 만든다. 또한 방문하는 이들의 과학적 소양을 함양시켜 건전한 과학문화를 형성하는데 일조를 할 것이다.

우선, 본격적인 사이언스 스테이션 사업 추진에 앞서 '상월곡역'에서 시범운영을 실시한다. 상월곡명의 병기역명이 한국과학기술연구원인 만큼, KIST의 연구 성과물을 이용하고 KIST 연구자를 중심으로 재능기부 형식의 강연도 진행할 예정이다. 이렇게 일상생활과 밀착된 지하철에서 과학관련 지식과 정보를 제공을 하고 강연을 통해 흥미를 증대시킴으로써 창의성과 도전의식을 갖춘 차세대 과학리더를 양성할 수 있다. 뿐만 아니라, 지하철 역사를 과학문화 확산 및 교육의 공간으로 재탄생시킴으로써 시민의 관심도와 참여를 높이고 지역발전에 기여하는 효과를 가져올 것으로 예상된다.

매년 노벨상 시즌에만 집중되는 분석과 지적만으로는 노벨상 수상자의 배출은 어렵다. 근본적으로 과학기술에 대한 국민의 인식이 바뀌고 과학기술을 중시하는 연구문화가 조성 되어야 한다. 사이언스 스테이션과 같이 일상 속에서 친숙하게 과학기술을 체험하는 것은 과학의 중요성과 필요성을 느끼게 하고 결국 이는 과학을 중시하는 연구문화로 이어질 수 있을 것이라고 확신한다. 세계적인 경영학자 구루 개리 하멜은 세계지식포럼에서 창의적 과학기술 인재가 세계경제를 주도한다고 단언하였다. 노벨상 수상이라는 한정된 목표가 아니더라도 창의적 과학기술 인재가 절대적으로 필요한 이 시대 대한민국에서 과학기술을 중시하는 문화가 확산되길 기대해본다.

고현아(미래전략팀, i15007@kist.re.kr)

KU-KIST 융합대학원

이관영 대학원장

하늘이 유난히 높고도 푸른 어느 가을날,
국내 최초 학연교수제를 도입한 KU(고려대)-KIST 제3대 융합대학원장으로서
융합인재 양성에 힘쓰시는 이관영 대학원장님을 만나뵈었습니다.

1. 지난 9월에 KU-KIST 융합대학원 제3대 원장에 취임하셨습니다. 대학원장으로서의 소감과 포부에 대해 듣고 싶습니다.

지난 9월에 제3대 원장으로 취임했지만 사실 KU-KIST 스쿨 설립 기획 단계부터 제가 참여를 했었습니다. 따라서 새로운 학연과정인 KU-KIST의 탄생 배경과 융합분야 선정에 대한 설명부터 말씀드리겠습니다. 전에도 학연과정이 있었습니다만, 출연(연)에 계시는 분들은 연구를 하고, 학교에 계시는 분들은 강의를 하는 등 교수 차원에서의 교류가 극히 제한적이어서 실질적 연구 협업을 하는 경우는 매우 드물었습니다. 저희 과정의 학연교수제가 도입될 때 고려된 사항이 두 가지 있습니다. 하나는 출연(연)과 대학의 상호 협업이 잘 이루어지도록 하자는 것이었습니다. 미국 로렌스버클리국립연구소(LBNL)를 보면 UC 버클리와 완전한 협업을 하며 좋은 시너지를 내고 있습니다. 이를 모델로 하고 싶었습니다.

또 하나 중요한 것이 지리적 위치입니다. 고려대와 KIST는 정말 한동네죠. 기획 당시 고려대와 KIST간에 왕복모노레일을 만들자는 얘기가 있을 정도였습니다. 고려대 공대 입장에서 후발주자로서 퀀텀점프를 할 수 있는 하나의 방법은 우리 학교만의 특화포인트를 갖는 것이라고 생각했습니다. 그래서 학교와 산업계의 중간단계 역할을 할 수 있는 출연(연)과의 협업을 고려했던 것입니다.

이러한 과정에서 두 기관이 상호시너지를 낼 수 있는 분야에 대해 깊게 고민했습니다. 다행히 제가 KIST와 오래 인연이 있어 KIST가 잘 하는 분야를 알고 있었고, 고려대와 KIST의 상호협력으로 시너지가 나는 분야를 선택했습니다. KIST는 뇌과학, 의공학 분야에 연구수월성은 있으나 병원이 없다는 점에 주목했습니다. KAIST도 병원이 없어서 세종시에 연구중심 병원을 추진하고 있는 것처럼 의공학, 생명공학 등의 분야에서는 반드시 임상이 필요하기 때문입니다. IT-NANO 분야의 경우는 양쪽이 각각 독자적인 장점을 보유하고 있습니다. 출연(연은) 팀 기반으로 특정 테마를 연구하기 위한 여건이 잘 갖춰져 있으며, 대학은 다양한 전공을 하신 분들이 포진하고 있어서 융합하기 좋은 구조를 가지고 있습니다.

저희 KU-KIST 융합대학원은 고려대 최고의 교수들과 KIST 최고의 연구원들을 학연교수로 모셔 NBIT 분야 최고의 융합대학원을 만들자는 생각으로 만들었습니다. 또한 최고의 학생들을 모시기 위해서 전액장학금, 생활비 지원까지 획기적인 수준으로 지원을 하고 있어 재학생들의 수준도 월등히 높습니다. 국내는 물론 국외 최고 수준의 대학 등 다양한 곳의 최고 인재들이 모이고 있으며 경쟁률도 높습니다. 이러한 최고의 자원을 기반으로 적어도 국내 최고의 대학원을 만들려고 합니다.

2. 원장님께서는 미래부 융합연구정책센터 정책위원 등 융합연구 전문가로 활동해 오셨습니다. 원장님께서 생각하시는 융합연구란 무엇이며 융합연구 활성화를 위해 필요한 점은 무엇일지요?

융합은 학문이 아니고 방법론이고 문화입니다. 융합이 화두이다 보니 단순한 협동연구를 융합이라 포장해서 우를 범하는 경우가 종종 있습니다. 융합의 시작은 일단 깊이 있는 자기 전공의 완성에서 시작해야 한다고 봅니다. 융합을 하나의 학과, 학제로 보는 분들이 있는데, 조심스럽게 그건 아니라고 봅니다. 자기 주전공이 있는 상태에서 다른 필드의 사람들과 공통된 주제에 대해 논의하거나 토론하다보면, 혼자서 그 분야를 공부해서 아는 것보다 훨씬 빠르고 정확한 내용을 얻어낼 수 있다고 봅니다. 융합을 위한 융합보다는 내 전공의 영역을 넓힌다는 차원에서의 융합이지요.

예를 들어, 제가 화학공학의 전문성을 가지고 있어 처음에는 의대교수와의 대화가 어려울 것입니다. 하지만 공통된 주제로 반복된 대화를 하며 서로를 이해하려고 노력을 하다

보면 내가 전혀 생각하지 못했던, 내가 추측했던 것을 넘어서는 새로운 세계를 만날 수 있습니다. 그런 것이 엄청난 시너지이며 바로 그것을 추구한다고 보시면 됩니다. 즉 1차적 융합은 협업을 통해 자기가 찾고 있던 솔루션을 빠르게 찾는 것이고, 2차적 융합은 상상할 수 없었던 무언가를 새롭게 발견하는 것이며, 그것이 더 제대로 된 융합입니다. 남의 것을 듣고 배우는 가운데, 미지의 영역에서 융합이 생깁니다. 그렇기 때문에 융합연구는 top down이 아니라 bottom up이어야 한다고 봅니다. 정부는 그런 아이디어가 나올 수 있는 장을 만들고, 좋은 아이디어가 나오면 지원하는 것이 바람직하다고 생각합니다. 융합연구 사업을 기획할 때 주제와 연구 목표를 정하고 목표한 연구 성과의 달성을 요구하게 되면 융합연구로서의 무한한 가능성을 펼치기 어려운 측면이 있습니다. 누가 무슨 생각을 할지도 모르고 어디서 어떤 결과가 나올지 모르니까 말입니다. 융합은 틀에 가두는 것보다 자유롭게 bottom up으로 진행되어야 한다고 봅니다.

100년 정도 걸려서 현재의 수준에 도달한 일본이나 미국과 비교하면, 우리나라 연구와 교육수준은 상대적으로 역사도 짧고 저변도 얇습니다. 우리나라 사람이 아무리 우수하다고 해도, 저들이 했던 방식대로 한다면 선진국을 따라잡는데 오랜 시간이 걸릴 것이라고 봅니다. 선진국을 넘어서려면 선진국들이 생각하지 못한 영역의 연구에서 경쟁력이 나와야 합니다. 그것이 융합이라고 생각합니다.

그런데 불행히도 장벽이 있습니다. 우리가 선진국 연구수준을 불과 20년만에 좇아간 것은 정말 대단한 성과이지만 그 과정에서 생긴 습성들이 fast follower가 아닌 first mover가 되는데 방해가 될 수도 있습니다. 즉, 서로 다른 분야가 만나 상대방을 이해하고 내가 가진 것을 전달해서 뭔가 새로운 것을 만드는 게 융합이라고 한다면, 20~30분 정도의 대화에 지치고 개인적 연구 성과의 달성에 치중하는 현재의 풍토로는 융합을 통한 창의적 성과의 창출은 어렵습니다. 우리나라 사람들은 “빨리빨리”의 문화 속에서 누구나 남보다 위에 서는 것을 선호합니다. 이러한 습성은 fast follower 시대에는 잘 맞을 수 있었습니다. 싸워서 무조건 이겨야 하고, 기간 내 어떤 수준에 도달하려고 경쟁합니다. 남과 경쟁해서 1등을 하려는 노력으로, 불과 20년에 다른 나라 200년의 성과를 빠르게 좇아가긴 했습니다만, 그런 방식으로는 대상을 쉽게 넘어서진 못합니다. 앞서 있는 그들을 넘어서려면 문화의 성숙이 필요합니다. 다시 말해, 융합을 통해 창의성을 만들어 내고, 그로 인해 first mover가 되어야 하는 연쇄적 구조 상황 속에서, 융합하기 어려운 문화를 바꾸고 융합할 수 있는 인재를 키우는 것이 무엇보다 중요하며, 이것이 바로 뒤에서 말씀드릴 우리 융합대학원의 역할이 되어야 한다고 봅니다.

3. KU-KIST 융합대학원은 IT-BT-NT 분야 최고의 융합인재 양성을 목표로 운영되고 있습니다. 대학원장님이 생각하시는 융합인재의 정의와 중요성에 대해서 여쭙고 싶습니다.

융합을 할 수 있는 문화에서 자라난 인재들이 융합인재입니다. 즉 융합인재는 제대로 된 주전공을 바탕으로, 다른 분야 사람들과 소통할 수 있는 성향을 갖춘 사람이라고 생각합니다. 그러한 소통의 능력은 저절로 생기는 것이 아니라 교육과 훈련이 필요합니다. 소통능력에는 토론과 경청은 물론 분석능력과 참을성도 포함됩니다. 같이 일을 잘 하려면 남에 대한 배려심도 필요합니다. 융합인재로 잘 성장하려면 다른 사람과 소통할 수 있는 이러한 능력의 배양이 필요하고 이를 실현할 수 있는 환경 또한 필요합니다.
KU-KIST 융합대학원의 조기 정착을 위한 성공적 요소로 앞서 지리적 요건을 꼽았었는데요, 융합연구가 잘 되기 위해 올해 안에 별도 공간에 공동연구실을 만들어 세부 전공이 다른 교수님들이 함께 쓰도록 할 계획입니다. 학생들도 전공과 지도교수 상관없이

한방에 몰아넣구요.(웃음) 융합은 연구자 상호간의 물리적 접촉이 중요하다고 보기 때문입니다.

또 하나 융합인재 양성을 위해 중요한 것은 토론입니다. 우리나라 학생들은 토론하는 교육을 제대로 못 받아 깊이 있는 토론을 잘 못합니다. 제 자신도 그렇구요. 우리는 빨리 답을 내려는 성향이 있습니다. 서양 사람들은 그렇지 않습니다. 처음에는 다소 거리가 먼 얘기부터 시작하여 쉽사리 토론이 끝나지 않습니다. 그러나 우리나라는 20~30분 안에 결론내고 너와 내가 동의해서 끝내자는, 빠른 시간 안에 합의된 결과를 도출하는 것이 좋은 토론이라고 생각하는 문화로, 깊은 사고와 상호 이해를 바탕으로 하는 진정한 깊이 있는 토론을 하기 어려운 문화를 가지고 있습니다. 융합을 위해서는 학문적 지식도 중요하지만 인성이 매우 중요하다고 봅니다. 융합할 수 있는 소양 교육을 받았는지가 중요하며 전공지식이 뛰어나냐 하는 것은 또 다른 얘기입니다. 학생들도 제대로 된 인재가 되려면 전공지식은 물론 인성적으로도 융합형 인재가 되어야 한다고 생각합니다.

4. KU-KIST 융합대학원은 국내 최초의 학연교수 도입과 더불어 등록금 전액지원, 교수 밀착지도로 학생들이 연구에만 집중할 수 있는 면학환경을 조성하는 것으로 알려져 있습니다. 학사 프로그램이나 커리큘럼 관점에서 KU-KIST 융합대학원만의 차별성 및 강점은 그리고 어려운 점이 있다면요?

학연교수제는 앞서 말씀드린 바와 같이 최고의 교수를 뽑아서 양 기관에서 겸직을 허용하고 각각의 기관에 기여하고자 만든 제도입니다. 저도 학연교수인데요 제가 KIST 연구원으로서 연구비를 신청해서 좋은 성과를 창출한다면 기관은 물론 제게도 좋은 일이겠죠. 또한 KIST 연구원들도 고려대 교수가 되면 논문 인센티브 등 대학교수로서의 혜택을 누릴 수 있으며 우수한 학생들에게 강의를 하고 함께 연구를 할 수 있는 기회가 넓어집니다. 권리를 누리는 대신 최고의 성과를 창출하는 의무를 다해야 한다고 생각합니다. 출연(연) 입장에서는 우수한 신규 연구원들을 채용하여 동기부여를 할 수 있고, 학교 입장에서는 우수한 연구성과 창출 및 연구역량을 높일 수 있는 좋은 제도입니다.

그러나 현행 산촉법*에 의해서 만들어진 학연교수가 전임교수로 인정받지는 못한 상황이라 조금 어려운 점이 있기도 합니다. 원래 설립 초기에는 연구원분들을 전임으로 모시기로 되어있어 대학원 설립시 필요한 전임교원 7분의 확보에 대한 것이 문제가 되지 않았는데, 법제처 해석에 의하여 인정을 못 받게 됨으로써 신규로 교수님들을 채용하게 되었습니다. 대학원 설립 후 이제야 전임교수들을 확보하게 되어 현재 새로운 커리큘럼을 만드는 과정에 있습니다. 전임교수의 경우 수월성 위주로 화학/물리/화공/재료/생명분야 등 우리 대학원에서 꼭 필요한 분야별로 최적임자를 모셔와 융합을 위한 한축씩을 담당하게 하였습니다. 학생들 입장에서는 주전공 교수님이 적어도 한명은 계시는 것이고, 전임교수님들은 자신의 전공에 맞는 강의와 연구를 기본으로 하시게 됩니다. 또한 융합인재에게 필요한 인문사회적 인성을 융합적으로 키워주는 부문은 저희 고려대가 보유한 자원을 활용하여 콜로키움, 외부 연사 등 다양한 지원을 하고 있으며, 타 대학원과도 강의 교류를 통해 다양한 강의를 오픈해서 운영하고 있습니다. 또한 전임교수와 학연교수간 팀티칭을 많이 유도하고 있습니다. 학연교수님 입장에서 한 학기 전체는 다소 부담스럽지만 특화된 부분에서 집중 강의를 하면 좋은 강의를 할 수 있어 교수맞춤형 커리큘럼도 고려하고 있습니다. 종합하면, 전공에 대한 탄탄한 기본 교육과 인문학에 강한 고려대의 자원을 활용한 인성교육, 그리고 출연(연) 연구자 특성을 배려해서 세부적 전문지식 전달을 위한 팀티칭 방식까지 최고의 성과를 내기 위한 커리큘럼을 구성해 가고 있습니다.

** 산업교육진흥 및 산학연 협력 촉진에 관한 법률*

마지막으로, 앞서 말씀드렸듯이, 설립 시에 학연교수를 전임교수로 인정받을 수 있음을 전제로 대학원을 설립하였으나, 법제처에서 최종적으로 불가로 해석되게 됨으로써 대학원 운영에 어려움을 겪고 있습니다. 물론 제 입장에서 열심히 홍보도 하고 좋은 성과도 내려고 노력하고 있습니다. 융합대학원이 처하게 된 어려운 점을 다소 해결할 수 있는 방안은 좀 더 많은 학생들이 훌륭한 교수님 밑에서 융합에 대해서 배울 수 있게 하는 것이 방법인데 정원에 문제가 있습니다. 아실지 모르겠지만 수도권 대학원 정원은 동결되어 있습니다. 현재 정원인 년 40명조차 교내 다른 대학원 정원을 받아서 운영하고 있는 상황입니다. 적어도 융합 영역에서의 대학원은 별도 정원 인정 등이 필요합니다. 또한 학연교수를 전임으로 인정하지 못한다 하더라도 본래의 취지에 따라 출연(연) 연구자인 학연교수님들이 기여하시는 부문만큼 인정하고 그 부문만큼 정원을 확대해서 조금 더 많은 미래의 융합연구자들이 융합연구를 할 수 있게 하는 것이 필요하다고 봅니다.

5. 한국연구재단 기초연구본부 화학화공소재단장을 맡으셨고 기초연구사업발전에 관한 미래부 표창을 받으시는 등 기초연구진흥을 위해서도 적극 참여하신 것으로 알고 있습니다. 기초연구진흥 관련 활동 중 가장 기억에 남는 성과나 에피소드가 있으신지요? 그리고 기초연구진흥을 위해서 필요한 점이 있다면?

에피소드라고 말씀드리자면 제가 아마도 연구재단에서 기초연구본부와 국책연구본부 양쪽을 경험한 거의 유일한 사람이라고 생각합니다. 제가 연구재단에서 처음 1년은 기초연구본부 화학화공소재단장을 했습니다만, 1년 있다가 조직이 없어져서 돌아가려고 하던 시기에, 국책연구본부의 나노융합단장 자리가 공석이 되었습니다. 당시 이사장님께서 권유하셔서 1년 동안 나노융합단장을 맡게 되었습니다. 같은 듯 다른 기초연구본부와 국책연구본부의 일을 짧은 기간 내에 모두 경험했던 것은 저의 개인적 연구 수행은 물론 정부 연구 정책 수립 등에 도움을 주는데 큰 경험이 되었다고 생각합니다.

기초연구진흥에 대해서 말씀드리면 제가 몸담았던 시기의 기초연구본부는 정부 R&D 지원의 틀을 만들어 가기 위한 연구지원기관으로서의 역할정립이 상당히 중요했습니다. 학술진흥재단과 한국과학재단이 막 합쳐진 시기라서 지금 운영되고 있는 기초연구지원의 근간이 그때 만들어졌습니다. 현재 실시되는 연구자의 생애 전주기적 지원 체계가 갖추어졌습니다. 즉 교수가 된 후에 성장과정에 맞춘 연구지원시스템을 갖추게 되었는데 상당히 잘 만들어진 시스템이라고 생각됩니다. 이렇듯 잘 기획된 시스템이지만 운영이 잘못되면 연구자 입장에서 어려운 점이 많습니다. 예를 들면, 분야별 지원율과 수혜율이 있는데, 이 두 비중을 어느 정도 비슷하게 맞춰야만 연구자들 불만이 없습니다. 하지만 매년 지원자가 몰리는 사업에 따라서 예측 불가능한 지원이 이루어지면 어려움이 발생합니다. 연구자들은 객관적 성과가 나오므로 내 성과와 남의 성과를 보면서 비교를 하면서 플랜을 짜게 됩니다. 하지만, 예를 들어, 올해 선정률이 1:2였는데 내년에 1:10이 된다면 올해 선정되었던 사람과 비슷한 연구 성과를 가진 연구자라 하더라도 내년에는 선정되기 어렵게 될 수 있습니다. 즉 연구자들이 예측할 수 없는 지원 시스템이 운영되게 되고, 이로 인해 연구자들의 불만이 표출되게 됩니다.

이를 개선하려면 물론 연구 제안서에 대한 전문적 지식을 바탕으로 한 심사도 중요합니다만, 각 연구자의 펀딩, 연구분야 등에 관련된 실시간 연구자관리시스템이 있어야 합니다. 박사학위를 받고 교수하고 연구하는 사람은 늘고 있는데 이들의 세부전공분야, 연구 성과 등에 대한 체계적인 데이터 구축과 분석, 활용이 이루어지고 있지 않습니다. 이러한 데이터에 기반하여 수요예측을 하고 이를 바탕으로 분야별, 사업별 연구비 배분이 되어야 하는데, 년도별 추이와 지원율만을 기반으로 배분을 하다보니 매년 같은 문제에 봉착하는 우를 범하게 되는 것입니다. 매년 시행계획을 수립하면서 개선하려고 노력하고 있는 것은 눈에 보이지만, 아직도 현장 연구자들의 불만을 해소하고 보다 효율적인 연구지원을 위한 개선점은 남아있습니다.

6. 일본의 연속 노벨상 수상이 화두가 되면서 기초연구 중요성에 대한 사회적 관심이 커지고 있습니다. 원장님께서는 우리나라에서 노벨상 수상자를 배출하기 위한 조건을 무엇이라 생각하시는지요?

제대로 된 창의력을 발휘하려면, 이제는 융합이 필수적이라고 생각합니다. 즉 융합하지 않으면 세계에서 경쟁할 수 있는 창의력은 나오기 어렵습니다. 우리나라에서는 적어도 이러한 융합환경에서 노벨상이 나올 수 있으리라고 봅니다. 굉장히 역사가 오래된 미국, 일본의 실험실과는 달리 국내에서는 단일 전공에서 그런 사람들과 경쟁을 하려면 50년은 있어야 합니다. 앞으로 20년 안에 우리나라에서 노벨상을 받는다면 융합시스템의 교육에서 나오지 않을까 하는 게 개인적인 생각입니다.

노벨상을 받으려면 우선 전제조건이 있습니다. 그건 체력을 길러야 한다는 것입니다. 노벨상은 단체전과 개인전을 같이해서 상을 주는 것입니다. 아직 우리는 단체전에서 경쟁할 수 있는 체력단련이 되어있지 않습니다. 누가 보더라도 여기는 받을 수준이 되니까 누구를 줘야 할까를 찾게 되는 수준이 되어야 하는데, 우리 전체 수준이 아직 노벨상을 받을 수준은 안 되어 있는데, 혹시 누군가 받지 않을까를 먼저 생각하는 게 잘못입니다. 과학기술 전체의 수준을 올려놓지 않으면 안 됩니다. 혹시 노벨상 수상자가 한사람 나온다 하더라도 기초 체력이 없으면 그 다음 사람은 다시 십년, 이십년이 걸리게 될 것입니다. 전체 수준을 끌어올려야지, 무조건 노벨상을 만들어 내려고 하면 절대 안 됩니다.
우리 수준은 짧은 기간 안에 많이 높아졌지만 아직도 우리의 연구 저변은 선진국과 비교할 때 많이 부족합니다.

흔히들 일본과 우리를 비교하는데, 일본은 1800년대 말부터 연구를 시작한 나라이며 제2차 세계대전에 미국과 전쟁을 치른 나라입니다. 전쟁은 과학기술이 없이는 할 수 없습니다. 그때 이미 합성석유를 만들어서 비행기를 띄울 수 있는 기술을 가진 나라입니다. 그렇게 축적되어온 기술을 가진 나라와 이제 SCI 논문을 본격적으로 낸지 20년 정도 된 나라가 경쟁하는 것은 무리가 있습니다.

제가 고려대학교 산학협력단장을 하면서 놀란 것이 1990년 이전 고려대에서 낸 SCI 논문이 손에 꼽을 정도였다는 것입니다. 국내 연구 논문은 2000년 이후 기하급수적으로 증가하기 시작하여 지금 연구수준은 거의 세계 top 수준에 근접해 있습니다. 실로 놀라운 발전입니다. 요즈음 미국 등 우수 연구소의 연구성과에도 한국사람들의 기여가 큽니다. 이렇게 쫓아는 왔는데 추월을 하긴 정말 어렵습니다. 사람들의 인식을 바꿔야 합니다. 사실 우리나라 과학기술은 유학생들이 자기 선생님의 연구를 가지고 와서 했던 것이 기반입니다. 청출어람이란 말도 있지만 선진국을 넘어서는 연구는 함께 함으로써 창의적 성과를 창출해 낼 수 있는 서로 다른 영역과 그 영역의 연구자를 찾는 것에서부터 시작되어야 한다고 확신합니다.

7. KIST를 포함한 출연(연) 연구자, 나아가 과학기술자들에게 하고 싶은 말씀이 있으시다면?

우선 출연(연)은 대학과 산업체의 중간자 역할을 해야 한다는 인식을 가졌으면 좋겠습니다. 대학의 학문은 분야에 따라 다르지만 창업과 직결되기는 어려운 부분이 있습니다. 대학의 연구결과는 시장으로 바로 나가기 어렵지만, 상업화 아이디어를 현실성 있게 구현할 수 있는 역할을 출연(연)이 해준다면, 대학의 연구 성과가 출연(연)을 거쳐 산업체에서 상업화되는 창조 경제의 선순환 구조가 확립될 수 있을 것이라 생각합니다. 교수가 대학원생들을 데리고 혼자서 연구한 결과를, 출연(연) 연구팀에서 그 아이디어가 실제 적용될 때의 문제점을 파악하고 프로토타입을 만드는 등 상업화를 위한 협력으로 상호 역할분담을 하면 좋겠습니다.

저는 과학기술인이 대접도 받고 사회에 기여하는 훌륭한 직업인이 되었으면 합니다. 제가 어렸을 때는 과학자가 선망의 대상이었는데 지금은 가장 선망의 대상이 연예인입니다. 다시 우리 아이들에게 과학자란 사회에 도움을 주는 사람이라는 인식을 가지게 하고 선망하는 직업이 되었으면 좋겠습니다. 저는 강의 중에 암모니아 합성법인 하버 보쉬법에 대해서 자주 언급합니다. 이 암모니아 합성으로 질소비료가 만들어져 1900년 초부터 인구가 폭발적으로 증가를 합니다. 합성비료가 식량문제를 해결한 것처럼 과학기술이 패러다임을 바꾸고 문명의 변화를 가져옵니다. 화석연료가 없어지는 시기가 머지않아 올 것이며 과학기술만이 이에 대한 해답을 줄 수 있을 것이라고 생각합니다. 모든 과학기술자는 인간의 운명과 삶을 결정할 과학기술을 전공하는 사람으로서 자부심을 가지길 바라며, 그리고 후세를 위한 삶을 대비하는 인간전사로서 우리 과학기술자들이 인정받기를 바랍니다. 어린 초등학교 학생들이 지구를 살리는 과학기술자가 되겠다는 꿈을 다시 가지게 되는 날이 오기를 바랍니다.

서로 만나 깊이 소통하고 토론하면서 나오는 미지의 발견이 진정한 융합이며, 그것은 단순히 물리적 협력이 아닌 남의 의견을 경청하고 존중하는 문화에서 나온다는 대학원장님의 말씀이 큰 울림으로 남았습니다. 대학과 출연(연)이 만나고, BT와 NT가 IT를 만나는 접점, KU-KIST 융합대학원에서 진정한 융합인재의 위대한 탄생이 이루어질 것이라 기대되는 인터뷰였습니다.

최수영(정책기획팀, suyoungchoi@kist.re.kr)
김현우(미래전략팀, kimhyunu@kist.re.kr)
(사진 : 미래전략팀 정상배)

이관영 대학원장

▲ 서울대 화학공학과 학 · 석사, 일본 동경대 합성화학과 공학박사
▲ (현) 고려대 교수, KU-KIST 융합대학원장, 국과심 기초연구진흥협의회 위원, 미래부 기초연구사업추진위원회 위원, 고려대 그린스쿨전문대학원 부원장 등
▲ 고려대 부원장, 연구처장 · 산학협력단장, 한국연구재단 화학화공소재단장/나노융합소재단장 등 역임

한국 경제 성장한계 돌파를 위한 산업혁신 전략

지난 10월 14일 한국공학한림원 창립 20주년 기념 국제 컨퍼런스에서 '한국 경제의 성장한계 돌파를 위한 산업혁신 전략'이 발표되었음. 우리 경제가 저성장 늪에서 벗어나 혁신이 살아 숨쉬는 산업생태계를 조성함으로써 경제 재도약을 이룩할 새로운 방향이 제시됨. 이번호 이슈분석에서는 산업혁신 전략의 주요 내용을 검토하고, 전략 실천을 위한 KIST의 역할을 제시함

저성장 타개를 위한 '한국의 산업혁신 전략' 제시

한국공학한림원 창립 20주년 기념 국제 컨퍼런스에서 한국의 산업혁신 전략 발표

- 지난 10월 14일 신라호텔에서 개최된 한국공학한림원(회장 : 오영호) 창립 20주년 기념 국제 컨퍼런스에서 세계 제조업 강국인 미국, 중국, 독일, 한국의 산업혁신 전략이 발표
  - Joe Kaser 지멘스 회장이 '독일의 산업 혁신 전략', Liu Baicheng 칭화대 교수가 '중국제조 2025', 이석우 미국 국립표준기술원(NIST) 부국장이 '미국의 IoT를 활용한 산업혁신 방안', 이창한 코리아리더스포럼 운영위원장이 '한국 경제의 성장한계 돌파를 위한 산업혁신 전략'을 발표

글로벌 혁신 우위 플랫폼 구축을 위한 4대 전략 및 8대 실천 아젠다 제시

- 한국의 산업혁신 전략은 성장잠재력 둔화로 9년째 1인당 국민소득 2만달러에 정체돼 있는 우리 경제의 돌파구를 모색하기 위해 산 · 학 · 연 각계 전문가들이 '산업혁신전략위원회'를 구성하여 6개월의 작업을 통해 전략 수립
  - 이창한 코리아리더스포럼 운영위원장이 위원장을 맡고, 한국금융연구원, 중소기업연구원, KIST, 전경련, 산업연구원, 서울대, KAIST, 이화여대 등 산 · 학 · 연 전문가 참여

  ※ KIST는 간사기관으로 참여하여 산업혁신 전략 수립 및 보고서 초안 작성 등에 기여
- 우리나라 경제의 저성장 기조 타개를 목표로 기술, 사람, 제도 차원에서 글로벌 혁신 우위를 갖는 플랫폼을 구축하기 위한 4대 전략 및 8대 실천 아젠다 제시

| 산업혁신 전략 기자 간담회 |

좌 : 오영호 회장, 우: 이창한 위원장

| 공학한림원 창립 20주년 기념 국제 컨퍼런스 |

■■■ 위기의 한국 경제

한국은 압축적인 고도성장으로 '한강의 기적'을 이룩

- 경공업에서 첨단산업에 이르기까지 다양한 스펙트럼의 산업적 성공을 경험
  - '60년대 극빈경제에서 '03년 이후 고소득 경제로 진입하였으며, 주력산업은 '60년대 경공업에서 2000년대 첨단산업으로 고도화

고도성장 결과, 한국경제는 양적 · 질적으로 향상

- 세계 최빈국에서 세계 경제의 중심국가로 도약하였으며, 경제적 위상에 걸맞게 G20 및 핵안보 정상회의 개최, UN사무총장 배출 등 국격 제고
  - 우리나라는 GDP 규모 세계 11위('15년), 세계 9번째로 무역 1조달러 달성('11년), 세계 7번째로 2050클럽 가입('12년), 외환보유고 세계 6위('15년) 등 경제 분야에서 세계적 위상 달성

최근 우리나라 경제는 고도성장이 둔화되고 저성장 구조에 진입

- '15년 기준 1인당 GDP는 28,338달러로 '06년 2만달러 진입 이후 9년째 정체 상태
  ※ 신진 23개국 2만→3만달러 평균 8년 소요, 선진 19개국 3만→4만달러 평균 14.2년 소요

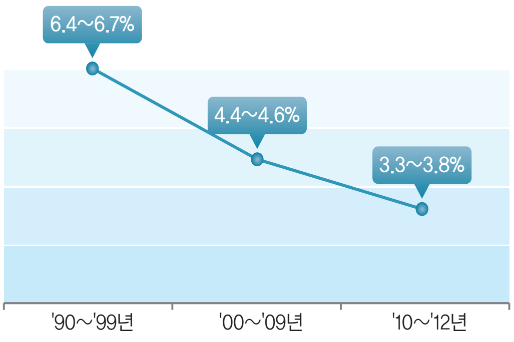
향후에도 경제성장 둔화와 미래성장 잠재력 약화로 저성장 기조 고착화가 우려

- 우리나라 잠재 성장률은 2000년 이후 큰 폭으로 하락하였으며, 세계 경제 침체('08년 세계 금융위기), 투자 부진, 내수 취약성, 신성장 동력 부재 등이 주요 원인
- 저출산 고령화에 따른 노동 투입력 약화로 향후 잠재성장률 전망도 낙관적이지 못한 상황

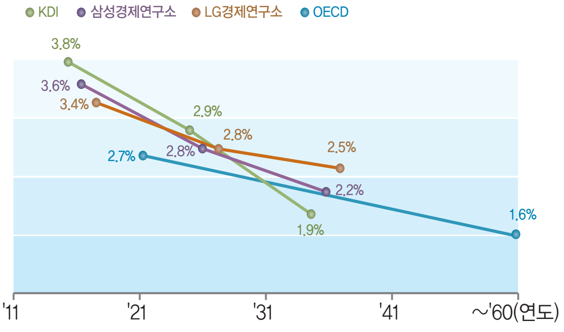
잠재성장률 확충을 위한 산업기반 혁신이 시급

- 적극적인 투자 활성화와 제조-서비스업의 융합적 진화가 필요
  - 미래성장동력 발굴 · 육성, 벤처투자 활성화와 적극적인 연구개발 투자로 글로벌 경쟁의 우위 확보가 필요하며, 아울러 제조업과 서비스업의 융합적 진화로 산업기반 고도화 도모

| 한국 잠재성장률 추이('90~'12) |



| 한국 잠재성장률 전망(~'60) |



산업혁신의 상황 진단

물적 요소 투입형 성장전략의 한계

- 우리나라는 선택과 집중 전략을 통해 단기간에 고도성장을 이룩하였으나, 외형적 성장을 뒷받침하는 혁신역량이 충분히 성숙하지 못한 실정
  - 고도 기술이 요구되는 부품 · 소재 · 장비 부문이 여전히 취약하고, 새로운 혁신적 제품과 기업의 탄생이 미약

취약한 기업성장 생태계

- 기업성장 생태계가 취약하여 역량을 갖춘 중소 · 중견기업이 부족하고, 중소기업 → 중견기업 → 대기업으로 성장이 정체
- 세계적인 경쟁력을 갖춘 중소기업이 극소수에 불과하고, 수출역량을 갖춘 중견기업 수는 최근 감소 추세

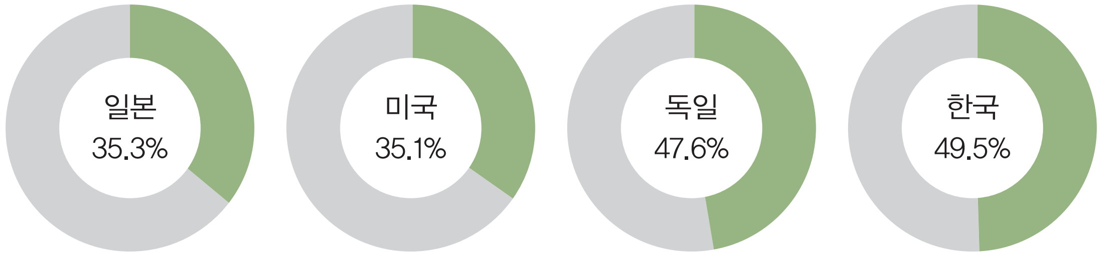
제조업 구조고도화 및 혁신역량의 업그레이드 시급

- 지난 40년간('70~'10) 국내총생산에서 제조업 점유율이 10% 이상 증가하여 '12년 31.3% 차지
- '13년 기준 우리나라 10대 수출품목(자동차, 반도체, 휴대폰 등)이 총 수출액의 58.6%를 차지하는 등 수출 주력 상품의 다각화 필요성 증가

소재 · 부품 · 장비 경쟁력 취약

- 핵심 소재와 부품의 대외 의존성이 심하며, 중간재용 제조업 제품의 수입 비중이 높은 편
  - '10년 기준 우리나라 전체 수입액(4,257억달러) 중 부품소재 수입액이 35.6%(1,514억달러)를 차지하며, 이중 25%인 380억달러를 일본에서 수입
- 기계설비 산업의 원천기술이 취약하며, 특히 주력산업 생산장비의 대외 의존도가 높은 편

| 국가별 전체 수입 중 중간재용 제품 수입액 비중('10) |



중국 등 주요 산업국과 경쟁 격화

- 중국 경제가 급속도로 성장하면서 반도체, 디스플레이, 스마트폰 등 한국 주력산업의 상당수가 중국에 역전되는 등 우리나라 수출 주력 상품의 세계 시장 점유율 하락
- 일본의 경우도 대규모 금융완화와 재정지출 확대 등으로 제조업을 중심으로 경제부활의 조짐을 보이고 있어 한국과 치열한 경쟁이 예상

산업혁신 부진요인 분석

추격형 전략과 기존 성장동력에 안주

- 우리나라는 지난 40여년간 선진기술을 도입하여 이를 경제적 부가가치로 연결시키는 추격형(catch-up) 성장 전략을 추진
- 그러나 추격형에서 선도형으로 전환하지 못해 새로운 성장동력을 확보하지 못하고, 기술무역수지 적자도 확대

| 추격형 전략에 특화되어 있거나 혁신활동에 미온적인 혁신 주체 |

대학	학생 수에 의존하는 수익모델과 기존 커리큘럼의 고수	정부	중앙 · 지방정부간 갈등, 부처 이기주의, 관료 전문성의 현저한 약화
기업	대중소기업관계 개선 미약, 중소기업의 국가 의존도 심화	국회	시급한 경제혁신 입법보다 선심성 포퓰리즘 입법 우선

심화된 기술, 지식, 인력 부재

- 선진국은 상상력 · 창의력을 기반으로 한 지식경제 사회로 진입하였으나, 우리나라의 경우 이를 뒷받침할 기술, 지식, 인력이 부족
  - 핵심기술에서 선진국과 격차 존재, 지식재산 창출 · 관리 · 활용 역량 부족으로 경제적 파급효과 미흡, 대졸 인력과 산업계 요구 인력간의 양적 · 질적 불균형 존재

신산업 발굴 및 투자 소홀

- 세계 각국은 최근 저성장 기조 탈출 및 경기활성화, 일자리 창출을 위해 신산업 발굴 및 투자를 적극적으로 추진
  - 우리나라의 경우 정부는 재정여력 부족, 기업은 마땅한 신산업이 없어 투자 주저

기업가 정신 약화

- 글로벌 금융위기 이후 세계 주요 국가들은 새로운 생존전략으로 창업 및 기업가 정신을 강조
  - 우리나라의 기업가 정신 지수는 지속적으로 하락 추세이며, 기업가 정신 하락으로 창업과 투자가 저조하고 기업의 혁신성은 약화

모든 혁신주체들이 공유하는 국가적 산업혁신 플랫폼 취약

- 국가적으로 다양한 산업혁신 주체들이 영역을 뛰어넘어 아이디어를 자유롭게 제시하고, 기업활동으로 연결해나가는 혁신적 시험의 장으로서 플랫폼이 필요

산업혁신 전략의 비전 및 목표

제조업과 서비스업의 융합적 진화로 혁신과 성장의 정체 극복을 비전으로 제시

- 저성장 기조에서 벗어나 고용과 투자가 선순환 구조로 연결되는 '한국 경제 재도약을 위한 산업혁신 전략'으로 글로벌 혁신 우위 플랫폼 구축을 위한 4대 핵심 전략 및 8대 추진 과제를 제시
  - 사물인터넷(IoT)와 클라우드, 빅데이터, 모바일 등 첨단 정보통신기술을 혁신의 고속도로로 삼아 제조업과 서비스업의 융합과 고도화 추진
  - 국내 산업인력 육성과 함께 개방형 이민정책으로 해외 우수인력을 유치하며, 국가 차원의 중장기 대책을 마련하는 21세기 싱크탱크형 조직인 '국가미래전략원'을 설치하는 방안 등을 제안

비 전: 제조업과 서비스업의 융합적 진화로 혁신과 성장의 정체 극복

목 표: 글로벌 혁신 우위 플랫폼 구축

4대 핵심 전략	8대 추진과제
혁신이 속구치는 기업생태계를 만들자!	① 슘페터형 창업 활성화 ② 혁신친화형 제도구축으로 산업 신진대사 촉진
ICBM을 산업혁신의 수퍼 하이웨이로 만들자!	③ 제조업의 스마트화 · 고도화 ④ ICBM 융합형 신산업 창출
인재육성을 국정의 최우선 과제로 만들자!	⑤ 국내 산업혁신 인재 양성 ⑥ 해외 우수인재 유치
국가 미래전략 플랫폼을 만들자!	⑦ 국가 산업혁신 실증 플랫폼 조성 ⑧ 국가미래전략원 신설

혁신이 솟구치는 기업생태계를 만들자!

슘페터형 창업 활성화

- 창업중심대학 설치, 창업 토탈솔루션 제공, 해외 기술발굴/전수 기능 강화 등 창업을 위한 플랫폼을 강화하여 '슘페터형' 창업 활성화

- 지역 및 산업거점별로 창업중심대학을 지정 · 운영함으로서 창업 생태계의 인적 풀 확대
  - 연구 및 교육 중심대학 개념과 병행하여 창업 중심대학의 개념 도입
  - 창업 전문지식 및 통합능력 제고와 함께 창조적 기업가 정신 및 글로벌 마인드 함양 프로그램 개발

- 범창업지원기관 차원의 자문단 구성을 통해 창업 아이디어, 제품생산, 판매 등 창업 토탈솔루션 제공 및 컨설팅을 실시하는 동시에 창업보육시설, 연구개발 장비 등 인프라 지원

- 초기 창업기업에 필요한 사업화 자금을 손쉽게 조달할 수 있도록 기술금융기관과의 협력 강화를 통한 투자 · 융자 활성화 등 창업기업의 성장 지원
  - 기술금융기관과 협력 기반 구축 및 창업기업 대상 기술금융 연계 지원
  - 글로벌 기술의 소싱과 국내 기술의 글로벌 진출을 원활하게 연계할 중계기능 강화

혁신친화형 제도구축으로 산업 신진대사 촉진

- 특정 산업 육성에서 탈피하여 혁신친화형 제도 구축 중심으로 산업정책의 패러다임을 전환하고, 기술혁신을 과감히 수용할 제도기반을 선제적으로 정비

- 원활한 사업전환, 퇴출 메카니즘을 제도적으로 뒷받침하여 산업의 신진대사를 촉진하고, 궁극적으로 혁신이 왕성하게 이루어질 수 있는 제도적 플랫폼을 형성
  - 인수합병 등 기업의 구조변화에 수반되는 제도적 장벽을 종합적이고 짧은 기간에 해소해주는 제도적 기반이 필요

- 기업 혁신을 위해 신산업 관련 활동을 원칙적으로 허용하고, 금지가 필요한 사항만 규제하는 방식의 '네거티브 규제 제도' 도입
  - 우리나라 규제방식이 대부분 법령에 열거된 사항만을 허용하는 포지티브 방식을 취하고 있어 사회변화 · 기술발전 · 신산업 수용에 한계, 따라서 이를 점진적으로 네거티브 방식으로 전환

  ※ 요건 충족을 전제한 인허가와 사후 제재수단이 확보된 규제, 네거티브 방식으로 전환해도 규제 목적이 훼손되지 않는 규제 등은 선제적으로 전환

- 미래성장동력산업 육성을 위해 각종 특별법을 제정하기보다 '산업 성장 기본법'을 제정하여 포괄적으로 지원
  - 성장산업이 빠르게 변화하여 각종 특별법(진흥법, 촉진법)으로 지원하는데 한계, 미래 성장산업 분야를 포괄적으로 지원하는 기본법 추진

ICBM을 산업혁신의 수퍼 하이웨이로 만들자!

제조업의 스마트화 · 고도화

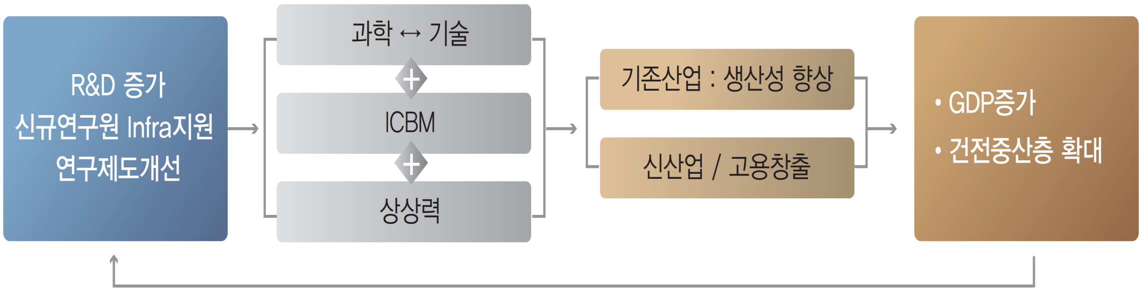
- 제조업에 ICBM(사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일) 기술을 융합하여 가치사슬 전체가 하나의 공장처럼 통합되는 생산체계 지향 등 스마트화 추진
- 정부의 제조업 혁신 3.0 전략은 제품기획에서 판매까지 전 과정이 자동화 · 정보화된 스마트 공장 보급 및 확산을 중심으로 추진

| 제조업 혁신 3.0 세부추진 과제 |

- 제조업 혁신 3.0 전략의 고도화를 위해 글로벌 표준 선점을 위한 국가 차원의 육성 전략 추진과 고용감소 우려에 대한 대책 마련 등을 보완책으로 제안
  - 고용감소 우려에 대한 사회적 반감을 해소하기 위해 재교육, 신고용 영역 발굴 등 혁신과 고용의 선순환 관계 창출 노력

ICBM 융합형 신산업 창출

- ICBM을 산업혁신 촉진의 새로운 수퍼 하이웨이로 간주하여 한국 사회의 문제를 해결할 도구로 활용하고, 이를 융합형 신산업으로 연계
- 과거 초고속통신망 구축이 한국산업의 정보화 산업의 기반을 제공, ICBM을 통해 산업기반이 질적으로 도약할 수 있도록 새로운 수퍼 하이웨이로 개념을 정립
  - 기존 산업에 ICBM 기술을 접목하여 산업의 생산성 향상을 도모하고, 과학기술 + ICBM + 상상력을 결합한 융복합 기술을 통해 새로운 성장동력 창출



- 공공데이터 접근성과 활용성을 기반으로 한 새로운 비즈니스 모델을 개발하는 등 공공데이터 활용 기반 정립으로 ICBM 확산 촉진
  - 정부 3.0으로 정부와 공공기관이 가지고 있는 정보와 데이터를 개방함에 따라 이를 활용한 새로운 비즈니스 모델 개발 및 사업화

  ※ 대중교통 정보, 날씨 정보, 부동산 거래정보 등 각종 생활과 밀접한 서비스로 신산업 창출

- 저출산, 고령화시대의 폭증하는 복지재정부담, 글로벌 환경 위기시대의 지속가능형 산업기반 구축 등 범국가적 문제를 ICBM 융합형 신기술, 신산업으로 해결

| ICBM 융합으로 국가 · 사회적 문제 해결 |

인재육성을 국정의 최우선 과제로 만들자!

국내 산업혁신 인재양성

- 국내 산업혁신 인재양성을 위해 공학교육 혁신을 더 적극적으로 추진하고, 사회에 진출한 인재들이 축적한 경험을 사회 환원할 기반 조성

- 차세대 공학교육을 실행하여 대학교육의 창의융합 강화 프로그램을 촉진하고, 대학 및 교수평가 제도 개선, 대학의 기업 · 사회 요구 부합도 향상
  - 개방형 공학교육 컨텐츠 플랫폼 구축 : PBL(Problem Based Learning) 모델의 공유와 확산
  - 산학 소통 포럼 구성 및 활성화 : 공학교육 3.0을 목표로 하는 산학협력 협의체 구성, 공학교육 혁신기금 조성, 공학교육인증제의 산업계 활용도 제고
  - 공과대학 교수의 교육역량 강화 : 최신 교수법 확산, 교육연구에 대한 투자 확대

- 융 · 복합 과학기술 지식과 산업계 실무 역량을 갖춘 산업혁신 인재를 양성하기 위한 산업혁신 전문 대학원 설치

  ※ 예) 서울대 공학전문대학원, 고려대학교(KU)–한국과학기술연구원(KIST) 융합대학원

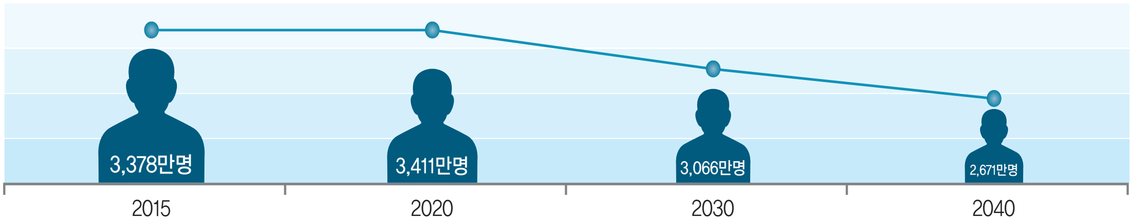
- 국가적인 투자로 육성된 인재들이 축적한 귀중한 경험이 사장되는 것을 막고 이를 활용할 제도적 기반을 마련할 필요
  - 고경력 공학기술자, 전략 및 정책담당자, 경영담당자의 경험지식 자산화 및 전파, 자문단 활용 등 다양한 활용 모델 구축

해외 우수인재 유치

- 국가 경쟁력 강화를 위해 이민법을 개정하는 등 고급과학기술자 및 기능 · 기술 인력의 인재유입 정책을 추진하여 해외 고급인력들을 한국으로 흡수

- 해외 각국은 자국의 경쟁력 강화를 위해 적극적인 인재 유입(Brain Gain) 정책을 추진
  - 우리나라는 현재 세계 최저 수준의 출산율과 최고 속도의 고령화가 진행되고 있는 상황으로 국가 경쟁력 강화를 위해 개방형 이민정책이 필요

| 국내 노동가능 인구의 급감 |



- 창의적 인재 유입사회 실현을 위해 여러 부처에 흩어져 있는 각종 이민정책간의 공조를 강화할 해외 인재 협력 네크워크 구축
  - 협력 네트워크에서 중앙정부 뿐만이 아니라 지방정부, 시민단체, 학계 등 지역사회까지 함께 참여하여 정보공유 및 정책 조율
  - 해외 우수 과학기술인력이 기존의 국적을 포기하지 않고, 한국에 안정적으로 거주할 수 있는 과학기술인력 영주권 제도 추진
  - 생산인구 감소에 선제적으로 대응하기 위하여 중급이상 기능 · 기술 인력의 국내 유입을 유도할 수 있도록 선별적 해외 인력 유입 및 잔류에 필요한 제도 마련과 환경 조성

국가 미래전략 플랫폼을 만들자!

국가 산업혁신 실증 플랫폼 조성

- 새로운 산업이나 창의적 아이디어가 실현될 수 있는 규제 자유구역(regulation free zone)으로 국가 산업혁신 실증단지 조성
  - 다양한 분야의 혁신적 아이디어들이 테스트 · 실증 · 보완될 수 있는 기폭제 역할 수행
  - 최소한의 법 · 규제가 적용되는 테스트베드(test bed) 형태의 혁신지역을 조성함으로써 검증된 혁신이 확산될 수 있는 모판 역할 수행

  ※ 실증단지의 실효성 제고를 위한 기존제도 검토 및 규제 완화 조건에 대한 정책 개발 적용

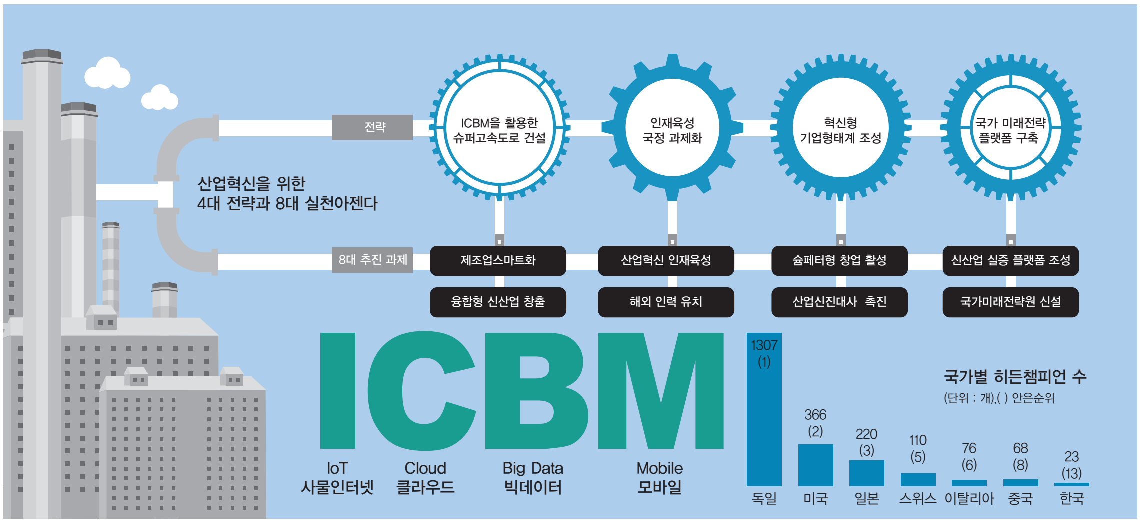
  - 산 · 학 · 연 혁신주체들이 밀집해 있는 지역을 국가 산업혁신 실증단지로 지정하여 예외적인 규제를 적용하고 성과가 좋을 시 여러 클러스터를 실증단지로 확대 조성
  - 산업체의 기술수요를 기반으로 기초 · 원천연구부터 시제품 제작 및 사업화, 인재양성까지 다루는 산 · 학 · 연 융합 혁신법인체 제도를 시범 도입

- 가상적 실증 플랫폼을 조성하여 물리적 개념의 단지 조성이 어렵거나, 혹은 단지나 클러스터 등 지리적 개념에 얽매이지 않는 것이 더 타당한 경우 가상공간상에서도 동일하게 실증절차 적용
  - 사물인터넷, 의료정보화 등 다양한 융합산업군은 특정 지역에서 실증을 수행하는 것이 아니라 가상공간에서 보다 넓고, 복합적인 실증 수행이 가능
  - 각종 규제적 장벽을 물리적 단지에서와 동일하게 예외인정 필요

국가미래전략원 신설

- 급변하는 세계 환경에 대응하고 미래를 창조하기 위해 국가의 중장기적 차원에서 비전 및 전략을 수립하는 기구로 '국가미래전략원' 설치
- 경제 · 사회 속성의 급변, 기술진보의 가속화, 저출산 고령화가 초래할 예견된 미래에 대한 국가 차원의 전략적 접근이 필요
  - 과도한 입법, 포퓰리즘 입법 성향, 정책적 지향의 잦은 변화로 낮은 정책 안정성. 특히 5년 단임 대통령제로 인한 정책 추진의 단기화와 연속성 · 일관성 부재 심각
  - 정권의 영향을 받지 않는 중립적 기구로서 국가의 장기 비전을 수립하는 미래전략기구가 절대적으로 필요
- 정치, 경제, 문화 등 모든 면에서 일류국가로 도약할 중장기적 비전 및 전략적 실행방안 수립
  - 미래전략 시나리오 수립, 새로운 발전 경로 모색 등 국가 미래전략 제시 및 범국가적 중장기 과제 해결 역량 제고
- 특정 부처를 넘어 범부처적 협조와 연계를 기반으로 한국형 미래전략기구인 국가미래전략원 설치
  - 창조적 시각으로 새로운 가치를 마련할 수 있도록 기업, 대학, 정부 등 산업혁신과 관계된 혁신 주체들이 모두 참여하는 범정부 차원의 기구로 구성
  - 국가의 전략 아젠다 발굴 및 실행 아이디어를 도출하기 위한 '미래전략 라운드 테이블'을 운영하고 그 결과를 행정 및 입법에 반영할 수 있도록 제도적 장치 마련
- 국가미래전략원의 설립계획과 실행력 담보방안을 공론화하기 위해 국민적 공감대를 형성해야 하며, 이를 추진해 나갈 조직을 조속히 구성 · 운영

| 산업혁신을 위한 4대 전략 8대 실천 아젠다 |



산업혁신 전략 실천을 위한 KIST의 역할

- 연구소 기업 창업 활성화 및 창업기업 지원 강화
  - 기업가 정신을 기반으로 한 연구소 기업 창업을 활성화하고, 창업기업에 대한 종합 컨설팅 실시 및 창업보육시설, 연구개발 장비 등 인프라 지원
- 정보통신기술(ICBM) 융합형 신기술 개발 및 국가 · 사회적 문제해결 추진
  - 과학기술+ICBM+상상력을 결합한 융복합 기술 개발을 통해 새로운 국가 성장동력 창출에 기여
  - ICBM 융복합 신기술 개발로 의료, 에너지, 재난, 치안 등 국가 · 사회적 문제해결 적극 추진

  ※ KIST 개방형 연구사업(ORP) 또는 연구회 융합연구단 사업을 통해 사회문제 해결형 R&D 추진
- 국내 산업혁신 인재 양성 및 산 · 학 · 연 융합 혁신 법인체 추진
  - 융복합 과학기술 지식과 산업계 실무 역량을 갖춘 산업혁신 인재를 양성하기 위해 설치 · 운영 중인 고려대학교(KU)–한국과학기술연구원(KIST) 융합대학원 등 산업혁신 전문대학원 확대
  - 홍릉 지역 대학, 연구소, 기업 등과 연계하여 산업체의 기술수요를 기반으로 기초 · 원천연구부터 시제품 제작 및 사업화, 인재양성까지 다루는 산 · 학 · 연 융합 혁신 법인체 설립 추진

천호영(정책기획팀, winstar@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책 :
여성과학기술인력 육성 추진 실적 – 채용 · 승진 목표제를 중심으로[1)]

여성과학기술인력 채용 · 승진 목표제 개요

추진배경

- 이공계 여성인적자원 배출 비율의 증가에 따라 우수 여성인재의 적극적 활용 및 고용 촉진 필요
  - 지난 10년('04~'13) 동안 여성의 자연공학계열 박사학위취득자 규모 증가율은 96.3%으로 남성(50.5%)에 비해 크게 증가
  - 하지만 '13년도 여성의 자연공학계열 박사 취업률은 58.8%로 남성(79.7%)에 비해 현저히 낮으며, 동 계열 대졸자의 경제활동 참가율도 여성(61.0%)이 남성(92.3%) 보다 약세
- 여성과학기술인력의 과학기술분야 진출을 촉진하기 위한 환경 마련
  - 우리나라의 여성연구원 비율은 선진국 대비 저조한 실정으로 여성인력의 활용을 활성화하기 위한 법적 · 제도적 여건조성 필요

  ※ 한국 18.8%('13), 독일 24.9%('09), 프랑스 25.6%('10), 영국 38.3%('10) (OECD 2014–1)

주요 내용 및 목표

- 정부는 『여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률』 제 11조에 근거하여 여성과학기술인력 채용 목표제를 마련하여 시행

  ※ 여성과학기술인력 채용목표제 : 정부출연(연), 국 · 공립(연), 정부투자(연) 등 과학기술분야 107개 연구기관을 대상으로 매년 신규로 채용하는 인력 중 여성과학기술인을 일정비율 이상 채용하도록 하는 제도

  - 제1차 여성과학기술인 육성 · 지원 기본계획('04~'08)에 따라 최종 채용목표비율 30%를 달성할 때까지 시행하기로 하여 추진
  - 제2차 기본계획('09~'13)에서 단계별 채용목표치를 최초 설정하여 '09년 26.6%까지 달성한 이후, '14년 23.8%를 기록
  - 제3차 기본계획('14~'18)에서도 '18년까지 공공연구기관의 정규직 여성과학기술인 신규 채용 비율 30% 달성을 목표로 설정
- 또한 제3차 여성과학기술인 육성 지원 기본계획('14~'18)에 따라 정부출연(연) 중심으로 직급별 승진목표제를 도입하여 기관별 중견 여성 관리자 확대를 위한 구체적 목표치를 설정 운영

  ※ 여성과학기술인력 승진목표제 : 정부출연(연), 국 · 공립(연), 정부투자(연) 등 과학기술분야 107개 연구기관을 대상으로 매년 승진하는 인력 중 일정비율 이상을 여성과학기술인으로 하는 제도

  - 3년간('14~'16) 직급 따른 승진비율 목표 설정을 권고

  ※ 3년간 여성 승진비율 (원급 → 선임급) 20%, (선임급 → 책임급) 10% 달성 추진

---

1) 「여성과학기술인력 채용 · 승진 목표제 2014년도 추진 실적(안)」을 요약 · 정리한 내용임(국가과학기술심의회, '15.7)

참조 여성과학기술인 육성 · 지원 기본계획

우리나라는 2002년 제정한 '여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률'을 기반으로 5년 마다 '여성과학기술인 육성 · 지원 기본계획'을 수립해 추진하고 있음

현재 제3차 기본계획('14~'18)이 실행되고 있으며, 특히 2015년에는 출산 · 육아로 인한 경력단절 여성과기인 지원, 여성창업 등 창조경제에 대한 역할 확대 등 여성과학기술인 현안문제 해결에 초점을 두고 추진 중임

| 제3차 여성과학기술인 육성 · 지원 기본계획('14~'18) 2015년도 시행 계획 |

목 표

역량 · 도전	균형	다양성
• 이공계 여학생 취업률 57.5% • 여성과기인 연구책임자 비율 10%	• 과학기술 R&D 분야 여성일자리 15% • 40대 여성과기인 경제활동 참가율 61.2%	• 여성과기인력 보직자 비율 8%

5대 추진전략

전략	과제
1. 우수한 여성인재의 유입 및 활용 촉진	① 우수 여성과학기술인과 여학생 간 멘토링 ② 이공계 전공체험을 통해 산업현장 적응력 제고
2. 여성과학기술인의 글로벌 경쟁력 제고	③ 신진 비정규직 여성과학기술인의 글로벌 연구 역량 및 네트워크 강화 ④ 2015 젠더 서밋-아시아태평양 대회 개최로 국제여성과학기술인과 협력
3. 여성과학기술인을 위한 좋은 일자리 확충	⑤ 과학기술 및 ICT 분야 여성 창업 인식 및 참여도 제고 ⑥ 도전적인 여성창업 활동 확산
4. 과학기술 일자리의 생활친화성 강화	⑦ 경력단절 여성과학기술인에 대한 복귀 지원 ⑧ 공공 · 민간에 일 · 가정 양립 가능한 문화 조성
5. 양성이 조화로운 과학기술 환경 조성	⑨ 창조형 여성리더 육성을 위해 여성경력 성장 지원 ⑩ 성인지 확산을 통한 성 다양성 기반 확충

영역	역량 · 도전		균형		다양성	합계
추진전략	우수한 여성인재의 유입 및 활용 촉진	여성과학 기술인의 글로벌 경쟁력 제고	여성과학 기술인을 위한 좋은 일자리 확충	과학기술 일자리의 생활친화성 강화	양성이 조화로운 과학기술 환경조성	
과제 수(개)	14	9	9	14	13	59
투자액(백만원) 투자 비율(%)	14,146 (9.0%)	22,606 (14.4%)	53,763 (34.4%)	33,882 (21.7%)	32,100 (20.5%)	156,497 (100.0%)

2014년도 추진실적

여성과학기술인력 신규 채용 규모 및 비율

- '11년 이후 신규 채용 과학기술인력 규모가 꾸준히 증가하면서 여성과학기술인력도 함께 증가
  - '14년 신규 채용 여성비율은 23.8%로 전년대비 3.5%p 증가
  - ※ 신규 채용 과기인 규모 : ('11년) 796명 → ('12년) 1,048명 → ('13년) 1,229명 → ('14년) 1,297명
  - ※ 신규 채용 과기인 여성 규모(비율) : ('11년) 162명(20.4%) → ('12년) 201명(19.2%) → ('13년) 249명(20.3%) → ('14년) 301명(23.8%)

- 기관 유형 중 국공립(연)이 전년대비 채용 증감률이 가장 높은 수준
  - 출연(연)의 신규 채용 여성 규모 및 비율이 전년대비 2.8%p 증가
  - 국공립(연)의 신규 채용 규모는 증가하였고 신규 채용 여성 규모 및 비율도 7.5%p 증가
  - 정부투자(연)의 신규 채용 규모는 감소하였고 신규 채용 여성 규모 및 비율도 9.6%p 감소

| 기관 유형별 신규 채용 규모 및 여성 비율 |

(단위 : 명, %, %p)

NO.	기관	채용실적												여성과기인 전년대비 채용 증감 (C)-(B)
		2011년			2012년			2013년			2014년			
		전체	여성	여성비율	전체	여성	여성비율	전체	여성	여성비율	전체	여성	여성비율	
1	28개 정부출연(연)	622	91	14.6	855	127	14.9	1,036	168	16.2	1,076	204	19.0	2.8%p
2	70개 국공립(연)	154	67	43.5	182	71	39.0	157	72	45.9	178	95	53.4	7.5%p
	15개 국립(연)	102	40	39.2	126	49	38.9	77	36	46.8	106	58	54.7	7.9%p
	55개 공립(연)	52	27	51.9	56	22	39.3	80	36	45.0	72	37	51.4	6.4%p
3	9개 정부투자(연)	20	4	20.0	11	3	27.3	36	9	25.0	13	2	15.4	∆9.6%p
107개 대상기관 전체		796	162	20.4	1,048	201	19.2	1,229	249	20.3	1,267	301	23.8	3.5%p

- 28개 정부출연(연) 중 채용목표제 목표비율 설정치 대비 채용목표제 달성률이 100% 이상인 기관 수는 총 7개, 달성률 기관평균은 73.6%
  - 신규 채용 전형제한(병역특례 전문연구요원 전형) 및 해당 분야 여성인력의 부족으로 목표 미달

달성률	기관수(부설기관)	기관명
100% 이상	7개(4)	한국생명공학연구원, 한국한의학연구원, 한국표준과학연구원, 한국과학기술정보연구원, 한국생산기술연구원, (국가보안기술연구소), 한국식품연구원, (세계김치연구소), (안전성평가연구소), 한국과학기술원, (고등과학원)
80% 이상~ 100% 미만	3개	한국에너지기술연구원, 한국원자력안전기술원, 기초과학연구원
60% 이상~ 80%미만	4개(2)	한국천문연구원, 한국원자력연구원, 한국기계연구원, (재료연구소), 한국해양과학기술원, (극지연구소)
0% 이상~ 60% 미만	8개(1)	한국과학기술연구원, (국가핵융합연구소), 한국항공우주연구원, 한국전자통신연구원, 한국화학연구원, 한국지질자원연구원, 한국철도기술연구원, 국방과학연구소, 광주과학기술원
0점	4개(2)	한국전기연구원, 한국건설기술연구원, 한국원자력통제기술원, (국가수리과학연구소), 대구경북과학기술원, (한국뇌연구원)
목표비설정	2개	한국기초과학지원연구원, 한국원자력의학원
계	28개(9)	

( ) 는 운영 예정

여성과학기술인력 승진 규모 및 비율

- '14년 승진 비율은 14.1%로 전년대비 3.3%p 증가
  - 출연(연)은 전년대비 2.3%p 증가, 국공립(연)은 2.5%p 증가, 정부투자(연)도 전년대비 15.4%p 증가

| 기관 유형별 여성 승진 규모 및 여성 비율 |

(단위 : 명, %p)

NO.	기관		2011년			2012년			2013년			2014년			여성과기인 전년대비 채용 증감 (C)-(B)
			전체	여성	여성 비율	전체	여성	여성 비율	전체	여성	여성 비율 (B)	전체	여성	여성 비율 (C)	
1	28개 정부출연(연)		636	81	12.7	694	79	11.4	723	71	9.8	766	93	12.1	2.3%p
2	70개 국공립(연)		79	7	8.9	134	33	24.6	88	17	19.3	119	26	21.8	2.5%p
		15개 국립(연)	54	5	9.3	81	17	21.0	43	8	18.6	64	17	26.6	8%p
		55개 공립(연)	25	2	8.0	53	16	30.2	45	9	20.0	55	9	16.4	∆3.6%p
3	9개 정부투자(연)		45	2	4.4	44	4	9.1	47	5	10.6	50	13	26	15.4%p
107개 대상기관 전체			760	90	11.8	872	116	13.3	858	93	10.8	935	132	14.1	3.3%p

- 직급별 전체 승진 규모는 책임급 승진이 620명으로 선임급 315명에 비해 더 크나, 여성 비율은 책임급이 11.0%로 20.3%인 선임급보다 낮은 수준

※ 국 · 공립(연)은 예외 : 책임급 23.6%로 선임급 19.1%이 높은 편

- 출연(연)의 경우 책임급 승진 규모는 가장 크나(책임급 전체 승진자 중 83.7% 차지) 책임급 승진 여성 비율은 8.5% 에 불과

일 · 가정 양립 지원 시설 및 제도 운영

- '14년 일 · 가정 양립 운영 지원제도* 운영 수는 10개 중 평균 8.1개로 전년대비 증가
  - 일 · 가정 양립 지원제도 중 유사산 휴가제 배우자 출산휴가 운영 기관이 가장 많고, 가족친화 프로그램과 같은 자율적 제도 운영이 가장 저조

  ** 일 · 가정 양립지원 시설 및 제도 조사항목(10개) : 탄력/재택근무제, 직무대체제, 유사산휴가, 출산휴직기 성과평가제도, 태아검진휴가, 임신한 여성에 대한 보호, 배우자 출산휴가, 가족친화프로그램, 직장보육 시설, 수유실*

NO.	기관		운영 제도 수				
			2-4개	5-7개	8-9개	10개	평균(개)
1	28개 정부출연(연)		(1)	8(4)	15(2)	5(2)	8.0
2	70개 국공립(연)		1	22	32	15	8.2
		15개 국립(연)	0	3	8	4	8.4
		55개 공립(연)	1	19	24	11	8.1
3	9개 정부투자(연)		0	1	7	1	8.4
107개 대상기관 전체			1(1)	31(4)	54(2)	21(2)	8.1

향후 추진계획

관련 제도 연계를 통한 채용 · 승진 목표제 실효성 제고

- 실적이 미진한 기관은 여성과학기술인 친화적 기관혁신 사업 참여권장 및 우선 지원

〈기관혁신사업 주요 내용〉

- 일 · 가정 양립 지원, 인사 · 승진 제도 개선, 근무환경개선 인프라 구축, 여성과학기술인 역량 강화 교육 등의 기관혁신 프로그램(1개 이상) 진행
- 기관 내 신진 및 고경력 여성과학기술인간의 경력 개발 및 성장, 관리 관련 멘토링 활동

- 채용목표제 제도 도입 기관 중 여성과학기술인 담당관*이 지정된 기관의 경우 담당관의 채용목표제 관리 역할 강화

  ** 과학기술분야의 연구기관 등 공공기관의 장이 그 소속 직원 중에서 여성과학기술인 담당직원을 지정하여 여성과학기술인의 전문성 증진 및 활용 촉진을 위한 협력 업무를 수행하도록 하는 제도*

  - 기관별 특성에 맞는 여성과학기술인 담당관 직무교육(연 2회)을 통해 채용목표제에 대한 이해 증진

정부출연(연) 채용목표제 달성을 위한 적극적 방안 마련

- 채용목표제 운영 · 달성 실적을 '15년도 기관평가에 반영
  - 신규 임무 중심형 평가 경영부문 성과지표 설정 시 '여성과학기술인 육성정책'에 관한 지표 구체화
  - 여성과기인 정규직 신규 채용비율, 여성과기인(직원) 역량강화, 직장 내 보육지원 등 경력단절 극복 지원 노력 포함
- 출연(연) 기관장 경영협의회를 통한 제도에 대한 인식과 관심 제고
  - 기관장 대상의 제도 소개 및 인사 관련 직원의 여성인재 확보를 위한 노력 등 우수사례 소개
  - 추진 성과에 대한 보상 등을 위해 기관의 직무성과평가에 채용목표제 관련 실적 반영 권고

채용 · 승진 목표제 인센티브 강화 및 대상기관 검토

- 채용목표제 추진실적 우수기관에 대하여 미래창조과학부 장관상 시상 및 포상금 지원
  - 107개 기관을 대상으로 채용목표제 추진실적 3개 우수기관에 미래창조과학부 장관상 수여
- 여성과학기술인 담당관 직무교육을 통해 채용목표제에 대한 이해를 증진하여 여성채용 및 승진을 확대하고 관련 활동실적을 우수 담당관 포상기준에 반영
  - 8월 우수담당관 추천을 받아 우수 담당관을 선정하여 10월 하반기 여성과학기술인 담당관 직무교육에서 우수 담당관 3인에게 미래창조과학부 장관 표창 수여 예정
- 채용목표제 취지에 따른 제도 적용 및 대상기관 적합성 검토
  - 지자체 소속 연구기관 등 기관의 역할이 과학기술 R&D 활동에 해당하지 않는 기관의 경우 채용목표제 대상기관에서 제외

고현아(미래전략팀, 인턴 연구원, i15007@kist.re.kr)
김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

Ⅱ. 월간 과학기술 현안

미래부 · 산업부, 창조경제혁신센터 성과 창출에 박차

울산 · 서울 · 인천 창조경제혁신센터 운영방안 확정

- 정부(미래부 · 산업부 장관 외), 지자체 등이 참석한 제7차 창조경제혁신센터 운영위원회*에서 울산 · 서울 · 인천 3개 혁신센터의 '17년까지의 운영방안**을 확정

  ** 구성 : 미래부 · 산업부 장관, 경제 · 미래전략수석, 지원기업 임원 등 ; 기능 : 창조경제혁신센터 관련 주요 사항 심의 · 조정*

  *** 혁신센터의 업무계획 성격으로 17개 센터 중 대구, 대전 등 14개 센터의 운영방안이 마련되었으며, 금번 3개 센터 운영방안 확정으로 총 17개 센터의 운영방안이 마련됨*

- 울산창조경제혁신센터는 에코스마트 조선해양, 첨단 의료자동화에 초점을 두고 집중 지원
  - 조선해양플랜트산업의 재도약 지원 : 친환경 선박(에코십) 기술개발, ICT융합 스마트십 생태계 조성 등을 통해 조선해양플랜트 분야 벤처 · 중소기업 50개사 및 강소기업 10개사 육성
  - 첨단 의료자동화 新산업 육성 : 의료자동화 포털 구축과 기업–병원의 해외 공동 진출을 지원하여 첨단 의료자동화 분야 중소 · 벤처기업 15개사 육성
  - 민간 창업보육기관과 혁신센터간 플랫폼 연계 : 서울의 풍부한 민간 창업자원이 지역에서도 효과적으로 활용되는 모델을 제시하고 전국 혁신센터와의 연결 확대
  - 지역특화 3D 프린팅 산업 육성 : 울산의 산업 구조에 특화된 3D 프린팅 기기 및 소재 기술을 개발하여 3D 프린팅 분야 벤처 · 중소기업 30개사 육성

- 서울창조경제혁신센터는 서울의 민간 주도의 네트워크를 바탕으로 전국 창조경제혁신센터와의 상생협력 추진
  - 민간 창업 · 혁신 네트워크의 자발적 협력모델 구축 : 대학 · 창업지원기관 등의 자율적 참여를 기반으로 성과창출 지원을 통해 우수기업 300개사 육성
  - 서울의 창업지원 역량을 활용한 전국 혁신센터와의 협력 : 300명의 지역 창업전문가를 양성 지원하고 우수 프로그램을 전국 혁신센터에 제공
  - 도시 생활스타일 및 디자인 · 문화 사업화 구심점 역할 강화 : 푸드테크 · 패션 스타트업 100개사 및 신진 디자이너 100명을 육성하고, 30건 이상의 지역기반 문화관광 연계 사업 추진

- 인천창조경제혁신센터는 스마트물류 신산업 창출과 한 · 중 교류 및 협력의 전초기지 역할 수행
  - 스마트물류 신산업 창출 : 인천의 물류 인프라, 한진그룹, 민간 전문기관 등의 노하우를 기반으로 스마트물류 벤처 30개사를 발굴 · 지원하고 항공엔진 정비기술을 활용한 자동차 소재 · 부품 분야 강소기업 육성 추진
  - 중소 · 벤처 수출물류 경쟁력 제고 : 물류 노하우가 부족한 스타트업, 중소 · 벤처기업의 수출물류 컨설팅으로 지역 중소기업 100개사 물류 선진화 지원
  - 한 · 중 스타트업 교류 협력 플랫폼 구축 : 인천의 중국 현지 네트워크 등을 활용, 중국 거대 소비시장 진출을 위한 스타트업 특화 프로그램을 운영하여 중국 진출 120팀 지원

정부부처, 힘모아 사회문제 해결 및 미래 준비 등 효율적 대응

다부처 공동기획사업 및 사전기획연구 대상과제 선정

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 제9차 다부처공동기술협력특별위원회에서 공동기획사업 2건, 사전기획연구 대상과제 6건 확정
  - 다부처 공동기획사업은 협동 연구개발을 촉진하고, 연구개발 투자 효율성을 높이기 위해 2개 이상의 중앙행정기관이 공동으로 기획하는 사업으로,
  - '재난 · 치안용 무인항공기 개발'과 '3D 프린팅 기반 융 · 복합 의료기기 개발' 2건을 선정
  - 또한 차년도 다부처 공동기획사업 발굴을 위해 사전기획연구 6건 확정
- (재난 · 치안용 무인항공기 개발) 국민안전 감시 및 대응 무인항공기 융합시스템 구축 · 운영
  - 사업기간 3년 총 490억원 규모로, 국민안전처(주관), 경찰청, 산업부, 미래부 참여
  - 주요 내용은 무인기를 활용한 육상 · 해상 재난 및 테러 대응 기술과 재난 · 치안용 무인기 공통 플랫폼, 통신기술, 운영관리 기술 개발
  - 이동형 무인기를 활용한 재난 조기탐지 및 진행상황 모니터링 · 대응 체계를 구축하여 피해 및 복구비용 최소화 기대
- (3D 프린팅 기반 융 · 복합 의료기기 개발) 의료기기 시장 경쟁력 확보 위한 첨단기술 개발
  - 사업기간 6년 총 374억원 규모로, 보건복지부(주관), 미래부, 식약처 참여
  - 주요 내용은 금속 · 고분자 · 세포 3D 프린팅을 활용한 의료기기 및 바이오 장기 개발 및 생체 기능 내장형 바이오 의료기기 개발
  - 수요자 맞춤형 의료기기 개발로 치료기간 단축 및 치료효과 개선 및 핵심기술 개발 및 전문기업 육성을 통한 의료기기 시장 경쟁력 강화 기대
- 사전기획연구는 사회문제 해결 분야 3건, 미래 대비 분야 3건으로 정부 계획 분석, 미래유망기술 조사 등을 통해 후보과제를 발굴 및 검토를 통해 확정

| 발표된 사전기획연구 |

분야	대상 과제
사회문제 해결	① 가뭄 피해 최소화를 위해 선제적 가뭄관리 체계 구축
	② 인수공통 감염병 예방을 위해 사전 진단 및 제어 기술 개발
	③ 뇌 질환 대응 및 인공지능 활용을 위해 뇌백과 구축
미래대비	④ 헬스케어 나노기술 시장 선점을 위해 저부작용 · 고효율 나노머신 개발
	⑤ 센서 시장 점유율 확대를 위해 자연모사 감각 센서 기술 개발
	⑥ 미래 에너지 기술경쟁력 확보를 위해 차세대 이차전지 개발

  - 이번 발굴은 기존 공모 방식과 달리 가뭄 대응, 차세대 이차전지 개발 등 연구 주제를 먼저 도출하고, 사전 · 공동기획연구를 통해 구체화
  - 부처간 공동기획 및 협업을 통해 국가 연구개발투자의 효율성 제고와 유사 · 중복사업 조정함으로써 향후 경제혁신 계획 실행에 크게 기여할 것으로 기대

미래부, 부처별 상이한 연구양식 통일하여 표준서식 마련

「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규칙」 개정안 입법예고

- 미래부는 연구서식 표준화 · 간소화를 위해 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규칙」 개정안을 마련하고, 연구현장 등의 의견 수렴 위해 입법예고(10월 2일)
  - 연구현장의 행정부담 완화 및 편의성 제고를 위하여 부처별로 상이한 연구양식을 연구수행 단계별 총 7종의 서식으로 표준화
  - ※ 현재 부처별 사용서식을 모두 합하면 기본서식은 26~84개, 첨부서류는 8~58개 수준

| 연구수행단계별 표준서식 |

신청/계획	⇨	협약	⇨	진행/결과	⇨	사후관리
연구개발제안서 (별지2)		표준협약서 (별지3)		연차실적 · 계획서 (별지5)		연구개발성과 활용보고서 (별지10)
연구개발계획서 (별지2의2)		협약변경신청서 (별지4)		연구개발 최종보고서 (별지6,7)		

  - 이를 위해 국가 R&D 수행부처는 소관 사업관리규정 등을 개정하고, 국가과학기술정보서비스(NTIS) 연구관리 과제관리시스템과 연계, 연구자의 접근성과 편리성을 높일 계획
- 표준서식 마련 · 법제화 이후에도 지속적으로 표준서식 첨부서류 및 기타 제출서류 간소화, 계획서 · 보고서 등 분량 감축 등을 추진할 계획

산업부, R&D 재발견 프로젝트 확대 · 개편

미활용 공공기술을 활용하여 중소 · 중견기업 지원 강화

- 산업통상자원부(이하 산업부)는 '미활용 연구개발(이하 R&D) 성과물'을 재발견해 중소 · 중견기업에 이전하고 사업화를 지원하는 R&D 재발견 프로젝트 추진
  - R&D 재발견 프로젝트는 공공연구기관들이 예산과 시간을 들여 개발했으나 활용되지 못하고 있는 '놓친 기술'을 중소 · 중견 기업들이 활용할 수 있도록 지원하는 사업으로
  - 올해에는 110억원을 투입해 전기 · 전자, 기계 · 소재, 정보통신, 바이오 · 의료 등 분야에 걸쳐 31개 미활용 기술을 선정해 추가 기술개발, 시제품 제작 등을 지원 중
  - ※ 주요 과제 : 기업에 이전된 기술은행(NTB) 등록 공공연구기관 보유기술 중 기술경쟁력 및 시장성 등을 갖춘 사업화 유망과제
- '16년 타부처 유사 중복사업을 산업부로 조정하여 예산을 285억원으로 확대(1.6배)
  - 부처간 중복수행에서 오는 예산 낭비소요를 없애 사업수행의 효율성 제고 가능
  - 사업주체가 수요자 중심으로 일원화되어 원활한 기술이전과 매출증대의 선순환 촉진 전망
- 이를 통해 기술거래시장 활성화와 중소 · 중견기업들의 기술경쟁력 상승 기대
  - 기술이전 · 사업화 과정에서 기술수요자(중소 · 중견기업)와 공급자(공공연구기관)간의 연계 강화될 것으로 전망
  - 또한 추가적인 R&D 투자여력이 부족한 중소 · 중견기업이 시장에서 필요로 하는 기술수요와의 격차를 해소해 새로운 비즈니스 영역으로 활발한 진출 기대

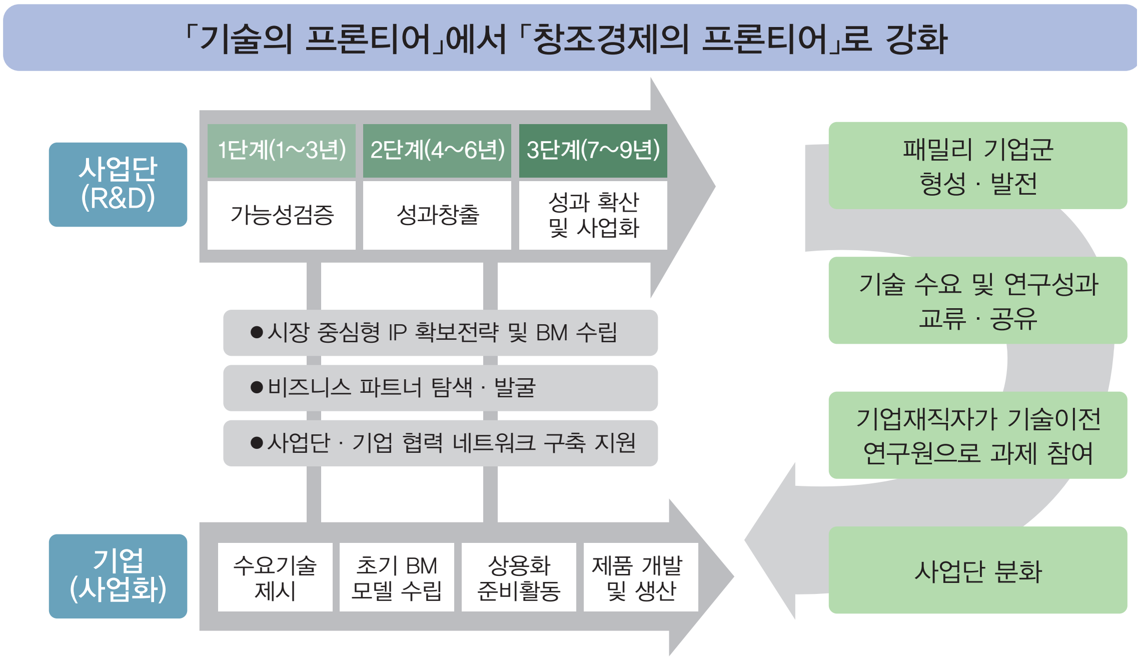
■■■ 산 · 학 · 연 힘모아 '석유대체 기술개발' 착수

탈석유 기반형 화학산업 성장동력 창출에 9년간 1,415억원 투자

- 미래부는 기후변화대응과 더불어 국내 산업의 석유 의존도를 낮추고, 화학산업의 성장동력을 창출하기 위한 사업단 선정 및 연구개발 착수
  - 전 세계적으로 석유 의존도를 완화하고 온실가스 저감을 위해 세일가스 활용기술 개발 등에 대한 투자를 확대하고 있는 추세
  - 국내 산업계는 온실가스(CO, CH_4)를 활용하면 석유 수입의 상당량을 줄일 수 있고 화학산업의 혁신이 가능하다고 인식하고 있으나, 국내 기업이 원천기술개발 역량이 부족하기 때문에 정부의 지원을 요청하고 있는 상황
- 이에 따라, 미래부는 「정부 연구개발(R&D)혁신방안」에서 제시된 내용으로 'C1가스 리파이너리 사업단*'의 역할과 기능을 '기술프론티어'에서 '창조경제의 프론티어'로 강화

  ** 탄소 1개로 이루어진 가스(세일가스(CH_4 및 화력발전소와 제철소에서 발생하는 온실가스(CO, CH_4))를 활용하여 다양한 기초 화학소재 및 수송연료를 생산하는 기술*

| C1가스 리파이너리 사업 추진 전략 |



  - 이를 위해, 사업단 산하에 수요기업 협의체를 구성하여 사업 초기부터 기술기획, 평가 등에 산업체가 참여
  - 상용화가 근접한 시점부터 산업체가 적극적으로 투자하는 '대학 · 출연(연)–산업체 연계 · 개방형 사업단'을 운영하여 연구개발 성공 가능성 제고 및 연구성과의 경제적 효과 극대화

  ※ 주관연구기관인 서강대학교와 서울대, 한국과학기술원(KAIST), 경희대, 아주대, 화학(연), 에기(연) 등 총 31개 연구기관의 C1가스 전환 관련 최고 전문가 100여명이 연구개발에 참여

환경부, 화학사고 대응 위한 환경기술 본격 개발

화학사고 피해 대비 · 저감 · 사후관리 기술개발로 안전한 사회 구현 기여

- 환경부와 한국환경산업기술원은 '15년부터 '21년까지 정부 예산 880억원과 민자 233억원을 투입하여 '화학사고 대응 환경기술개발사업'을 추진
  - '13년 전국 유독물 취급사업장 전체 42% 업체가 화학사고 위험 항목에 대한 취약 사항이 발견되는 등 국내 화학물질 취급사업장의 안전관리 실태는 미흡한 상황
  - ※ 유해화학물질 규모는 '02년 2,444만톤에서 '13년 4,735만톤으로 두배 가까이 증가, 국내 화학물질관련 사고 또한 '07년 16건에서 '14년 104건으로 증가
  - 국정과제인 '환경유해물질 관리 및 환경 피해구제 강화'를 효율적으로 실현하기 위해 화학사고 대응에 필요한 핵심 환경기술 개발이 본격적으로 추진
  - 따라서, 유해화학사고로부터 국민이 환경적으로 안전한 삶을 누릴 수 있는 사회를 구현하고자 화학사고 환경피해 대비기술개발, 저감기술개발 및 사후관리 기술개발 분야 지원
  - 이를 통해 화학사고 전 과정에 걸쳐 총 14개의 세부기술 개발
- 14개의 세부기술 중 현장적용 시급성, 기술개발 파급효과 등을 종합적으로 고려하여 환경위험지도 기술개발, 휴대용 측정장치 개발 등 4개 과제를 올해 추진과제로 선정
  - (환경위험지도 기술개발) 가스 및 액체상의 형태의 유해화학물질의 관리업체의 위험지수와 수도권 도시 규모 이상의 공간 범위 상의 거동해석 및 환경피해예측 결과값을 GIS 상에 구현하여 직관적으로 전달하기 위한 GIS 기반 환경위험지도 기술 개발
  - (휴대용 측정장치 개발) 사고대비물질 중 필수물질 34종 이상 식별 · 측정이 가능한 휴대용 다매체 · 다종 측정장치를 개발하여 화학사고 발생시 현장 위험성을 신속히 파악하여 인적 · 물적 피해를 최소화할 계획
  - (이동식 응급배기 기술) 이동식 사고현장 누출 시 외부확산 최소화 방안 및 실시간 관리 · 관제 가능한 작업장내 누출된 유해화학물질을 신속하게 처리할 수 있는 이동식 응급배기 및 처리 시스템 개발
  - (최적방제 기술) 유해화학 사고물질의 특성에 적합한 최적 방제제 및 방제기법과 유해화학물질 확산 제어를 위한 차량탑재형 방제제 살포장치를 개발하여 작업자가 기기적 도움 없이 현장에 직접 활용 가능 기대
- 이들 4개 과제 외에 유해화학물질 오염 폐기물 발생량 산정 및 적정 처리기술 개발, 화학사고 후 인체영향평가 기술 개발 등 10개 과제도 '21년까지 순차적으로 개발 예정
  - 화학사고 관리단계별 전 과정에서 핵심기술을 확보함과 동시에 '21년까지 선진국 대비 85% 이상의 기술수준 달성 및 과학적 자료 기반 화학사고 관리체계 마련 목표
  - 또한 기술개발 결과물을 현장에 100% 적용할 수 있도록 하고 화학물질관리법 및 화학물질 안전관리 종합대책 시행과도 연계할 방침

홍주영(미래전략팀, 학연연수생, t15803@kist.re.kr)
김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM :
KIST 전북분원, 공정장비동 '붕비당' 준공

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

복합소재 연구개발 전주기 플랫폼 구축

복합소재 관련 공정장비 집약으로 원스톱(one-stop) 서비스 제공

- KIST는 차세대 미래성장동력으로 주목받고 있는 복합소재 관련, 공정장비 플랫폼인 '붕비당'의 준공식을 개최
  - KIST는 전라북도와 함께, 전북분원 복합소재기술연구소내 994㎡ 부지에 공정장비동 건립
  - 이는 공정장비를 효율적으로 운영할 수 있는 시설로, 2D/3D Textile Preformer, 열가소성 수지 이송 성형기 등 약 100억원 규모의 11종의 장비가 설치

- 이번 준공된 붕비당은 소재에서부터 1차 중간재, 2차 중간재, 최종 부품의 제작과 분석 평가에 이르기까지 복합소재 전분야에 대한 원스톱 서비스 제공 가능
  - 보유 공정장비, 분석장비를 활용하여 복합소재 분야의 완제품 제작이 가능

  ※ 붕비당(朋飛堂)이라는 명칭은 '봉황이 날갯짓을 할 때 여러 새들이 뒤따라 날아오르는 모양을 뜻하는 붕비와 벗과 함께 날다'라는 붕비의 중의적인 의미 내포(작명 : 서승 온다라 역사문화원 원장, 글씨 : 송하진 전북도지사)

지역 전략산업 육성과 연계하여 기업지원 및 인력육성 기능 수행

- 탄소복합소재는 철을 대체할 소재로 알루미늄, 마그네슘 등과 경합하면서 고강도 초경량 미래 소재로 주목
  - 탄소복합소재는 전기차, 항공기(B787, A380), 고압 용기, 풍력터빈 블레이드, 건축용 보강재 등에 다양하게 활용
  - 전문가들은 탄소복합소재를 사용한 복합재료가 자동차, 항공기, 산업용 등 다양한 분야에 활용되면 2020년 300조원 규모로 성장할 것으로 예상

- 전라북도의 핵심 전략 산업인 탄소산업 발전을 위한 산업 생태계 조성
  - 붕비당의 신규 장비 외에, 기존 대형 장비실에 설치된 복합소재 컴파운드 제조장비 등 13종의 공정장비와 60여종의 분석장비를 활용, 관련 중소기업 등의 지원을 한층 강화
  - 산 · 학 · 연과의 공동연구 수행 확대는 물론, 장비활용 회원사 84개 기업체를 선정하여 보다 적극적으로 지원할 예정
  - 나아가 탄소복합소재 글로벌 연구 거점화 및 지식기반 고부가가치 소재 부품 혁신 클러스터를 조성할 계획

정상배(미래전략팀, UST 석사과정, G15503@kist.re.kr)
김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

Ⅱ. 신규 보고서 : 3D 프린팅 시대의 성장과 지식재산권의 위협[2)]

3D 프린팅 시대의 도래

3D 프린터란?

- 기존 잉크젯 프린터가 잉크를 종이 위에 줄별(line-by-line)로 인쇄하는 형태라면, 3D 프린터는 다양한 물질을 활용하여 공간에 층별(layer-by-layer)로 인쇄하는 형태로 작동
  - 물품제작을 위해 CAD(computer aided design) 소프트웨어 또는 3D 스캐너로 확보 가능한 '3D 데이터'와 유입되는 '소재'가 중요
- 방식 및 사용되는 재료의 특징에 따라 3D 프린터 유형을 구분
  - 3D 프린터 유형은 조형재료에 따라 액체 기반형, 분말 기반형, 고체 기반형 등으로 구분
  - 프린팅 방식에 따라 레이저 소결 적층 방식, 수지 압출 적층 방식, 박막 적층 방식, 잉크젯 적층 방식 등으로 구분
- 3D 프린팅은 공간과 시간의 제약을 받지 않으며, 3D 프린터를 통해 창의적 아이디어를 빠르게 실물로 구체화하는 것이 강점
  - 특히 무형의 아이디어를 즉시 유형의 물체로 제작하여 실용성을 검토할 수 있는 장점 보유

세계적으로 급격히 성장하는 3D 프린터 시장

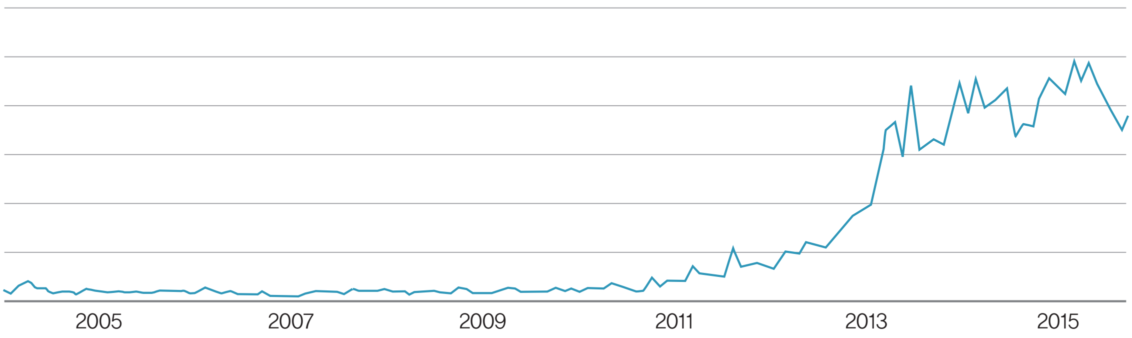
- 3D 프린터에 대한 최초의 특허출원은 미국인 Wyn Kally Wainson에 의해 1971년에 출원, 1977년 등록
  - David Jones가 1974년 10월 3일자 New Scientist에서 최초의 3D 프린팅에 대한 개념 소개
  - 최초의 사업화는 미국 가구회사에 근무하던 Chuck Hull이 1986년 입체인쇄술에 대한 특허를 출원하고 이를 제품화하면서 시작
- 이렇듯 20년이 넘는 3D 프린터 기술은 2013년 미국 대통령 연설이 기폭제가 되어 새롭게 유행
- 최근 3D 프린터 관련 연구개발이 세계적으로 활성화되는 양상
  - 미국은 오하이오주를 중심으로 3D 프린터 관련 제조업 허브를 구축하고 있으며, 국가 주도의 산 · 학 · 연 로드맵에 따른 3D 프린터 산업 육성을 위한 투자를 가속화
  - 영국은 2013년 기술전략위원회와 연구위원회 공동으로 3D 프린팅 기술분야 18개 R&D 프로젝트 지원계획 발표와 함께 지식재산권 가이드를 설계
  - 독일은 프라운호퍼 등 연구소 주도의 R&D를 수행하면서, 3D 프린팅에 의한 인공혈관 제작에 성공
  - 일본은 중소기업을 중심으로 의료분야 기술개발 및 제품 확산을 진행

2) 3D 프린팅 시대의 성장과 지식재산권의 위협('15.7)'을 요약 · 정리한 내용임

3D 프린터가 몰고 온 시장 변화

- 최종 수요자가 직접 물건을 제작할 수 있게 되면서 제조업은 큰 변화에 직면
  - 3D 프린터로 인해 기존의 제조방식인 주조, 주물, 기계가공과 같은 전통적인 생산 과정 없이 생산 가능
- 3D 프린팅이 가져올 변화로서 가장 주목받는 세 가지 영역
  - 제품 수리를 위한 대체부품(replacement part) : 기존에는 자동차, 가전제품 등의 수리를 위해 부품시장을 통해 부품이 거래되었으나, 3D 프린팅에 의해 가정에서 자체 제작 가능
  - 개별 소비자의 취향을 반영하는 맞춤형 제품(customised goods) : 기존 제품을 개인의 취향에 따른 재료 또는 디자인 변경 등을 통해 제작
  - 소장용 고가의 소량제품(high value, low volume goods) : 가정 또는 라이선스를 취득한 기업에서 온라인 게임의 캐릭터 피규어 등을 제작

| 시간의 흐름에 따른 관심도 변화 : 3D 프린팅 |



3D 프린팅 시대를 바라보는 새로운 지식재산권 접근

- 3D 프린팅은 '제3의 산업혁명의 시작'으로 불리는 등 제조업 전환의 주요 동인으로 주목
  - 오늘날 대부분의 지식재산권 개념은 산업화 시대를 기준으로 정립
  - 3D 프린팅 관련하여서는 특허법, 디자인보호법, 저작권법, 상표법 등이 이슈화
  - 현재의 웹기반 다양한 변화와 3D 프린팅의 확산 등 새로운 제3의 산업혁명에 부합하는 또 다른 접근을 필요로 하는 추세
  - 기존 지식재산권 보호를 받는 제품을 3D 데이터 파일을 중심으로 용이하게 생산할 수 있는 상황에서 3D 데이터 파일 관리가 중요
  - 따라서 산업재산권법에서 명시하고 있는 물(物)의 논리에 대한 확대 해석의 필요성이 제기되는 상황
- 3D 프린터 제작 관련 특허들의 보호기간(20년)이 만료됨에 따라 관심이 확대
  - 3D Systems社는 3D 프린터 관련 특허를 많이 보유하고 있었지만 특허침해 소송으로 사업화에 제한이 있었으나, 표준특허 만료로 제조의 수월성 확보

3D 프린팅의 지식재산권 이해

3D 프린팅이 갖는 양면성

- 3D 프린팅의 잘못된 활용에 따른 사회가 직면하게 되는 위기의식 고조
  - 제품과 완벽하게 동일한 복제품을 소비자 스스로 제작하여 이용한다면, 제조업의 기존 비즈니스 모델은 해체 가능성이 존재
  - ※ Gartner 연구소는 2018년까지 3D 프린팅에 의해 야기되는 지식재산권 손실 비용을 1,000억 달러 이상 규모로 추정
  - 3D 프린팅에 의한 산업공격의 우선 대상들 중 가장 큰 위협에 직면하는 것은 부품산업이며, 또한 소비재 관련 산업의 영향도 클 것으로 전망
- 3D 데이터 파일이 지식재산권 위협의 핵심
  - 3D 데이터 파일을 어떻게 생성하는지 혹은 입수하는지가 중요
  - 따라서 3D 데이터를 생성하고, 생성된 데이터 정보를 보호하고, 잘 활용할 수 있는 적정 모델 개발이 필요
  - 3D 데이터 파일은 디지털화된 정보이므로 쉽게 복제가능하며, 인터넷 공간을 통해 쉽게 유통 및 확산 가능
  - 이러한 3D 데이터 파일의 공유와 개방형 활용을 위한 온라인플랫폼 구축

3D 프린팅의 특허 동향

- 1984년 이후 주요국들의 3D 프린터 관련 특허 출원이 지속적으로 성장
  - 특히, 미국을 중심으로 관련 특허의 성장이 이루어지며, 우리나라의 성장도 가시화되기 시작
  - 출원 대비 등록 추이는 미국이 47.7%, 일본과 유럽이 30% 미만으로 나타나는데 반해, 우리나라의 경우 65.6%의 등록률을 기록
  - 출원 대비 등록률이 미국, 유럽, 일본에 비해 상대적으로 높은 우리나라의 특허에 대한 질적 관리가 필요

| 주요국 3D 프린터 관련 특허 출원 및 등록 현황 |

미국			일본			유럽			한국		
출원	등록	등록률(%)	출원	등록	등록률(%)	출원	등록	등록률(%)	출원	등록	등록률(%)
1,532	731	47.7	327	95	29.1	349	97	27.8	128	84	65.6

주 : 1984~2014 특허기준

- 3D 프린터의 기술관점의 특허소송이 2010년대 들어서면서 확대 추세
  - 2004년 1건, 2005년 1건에 불과했던 관련 소송이 2013년 들어 7건으로 확대
  - 3D Systems, Stratasys 및 EOS를 중심으로 특허 소송이 발생
  - 현재 우리나라를 대상으로 하는 소송은 없으나, 원천특허 만료에 따라 3D 프린팅 시장 참여자의 급증과 이에 따른 특허소송이 급등할 것으로 예상

3D 프린팅 시대의 지식재산권 준비

3D 프린팅의 지식재산권 이슈

- 디지털화된 정보와 이를 전송하는 시스템 구축, 빠른 전송과 접속을 유도하는 망 구축 등으로 인해 지식재산권이 노출된 경우 소유자들에게 위험한 시대가 도래
  - 이러한 환경은 선의의 목적이던 그렇지 않은 목적이던 어떤 대상에 대한 복사와 확산이 수월
  - 디지털 시대의 지식생태계에 있어서 기존의 아날로그 시대의 산업생태계 관점의 지식재산권 접근은 일정 수준의 장애 또는 위기를 초래
- 3D 프린팅 기술은 제조업에 혁신을 가져올 것으로 보지이만, 동시에 재료만 있으면 제품을 손쉽게 불법복제 및 무단 제작이 가능하여 지식재산권 침해 우려가 높은 상황
  - 현재의 관련 법제 해석상 3D 프린팅 관련 지식재산권 위험은 없다는 논의를 제기

지식재산권 유형별 이슈

- 산업재산권
  - 특허권으로 보호받고 있는 유체물에 대한 3D 프린팅에 의한 직접적인 복제와 활용은 특허권 침해를 야기
  - 부품에 대해 적용, 활용되는 경우도 제작 의도 등에 따라 특허권 침해 이슈 제기 가능
  - 3D 프린팅 관련 특허권 이슈는 일반적으로 3D 데이터 파일을 활용하여 이용 또는 기능할 수 있는 구체적인 유형물을 제작할 때 발생
- 저작권
  - 3D 프린팅과 저작권에 대한 기본적인 이슈는 이미 시장에 진입한 저작물에 대한 개별 소비자의 제작 행동이 금지되거나 조정되기 힘들다는 것에서 시작
  - 어떤 대상의 스캐닝 정보인 3D CAD 파일 자체에 대한 저작권을 부여할 수 있는가, 저작권이 부여된 어떤 대상에 대한 3D 데이터 파일을 작성하는 행동은 합법적인가, 3D 디자인, CAD 파일이 저작권을 갖는 작품으로 인정가능한가 등 다양한 논의가 진행
- 신지식재산권
  - 영업비밀의 경우 3D 데이터를 이해하고 있는 관련 인력의 이동으로 쉽게 노출될 가능성 존재
  - 국가들은 영업 비밀에 대해 서로 다른 다양한 해석을 내놓고 있으며, 특허, 디자인과 같이 등록 등의 구속력이 거의 없어 이슈 발생이 용이

제조분야 변화 유형별 이슈

- 제품 수리를 위한 대체부품(aftermarket replacement parts)
  - 의장등록 디자인을 3D 프린터로 출력할 경우 특허권 침해가 발생하지 않으려면, 개인이 비상업적 목적으로 사용한다는 조건을 모두 충족해야 가능
  - 미등록 디자인의 경우 특허권 침해를 피하려면, 3D 디자인/CAD 파일을 수정하여 사용해야 가능

- 상표권 등록이 되어있는 디자인을 3D 프린팅하여 판매하려면 등록자의 사전 동의가 필수
- 상표를 포함하지 않는 경우 상업적 목적으로 3D 프린팅 하더라도 상표권 미침해

• 맞춤형 제품(customised goods)
  - 3D 프린팅을 위한 스캐닝과 리버스 엔지니어링은 그 과정에서 '기술, 노동, 노력, 판단'이 추가되는 것과 무관하게 무조건 저작권 침해로 간주
  - 기존의 제품 디자인에서 필수적으로 재료를 변경하거나 장식을 추가해야 저작권법상 새로운 제품으로 인정 가능
  - 영국에서 특허권 침해로 인정하는 행위는 특허로 등록된 대상의 3D 디자인/CAD 파일을 유통하는 행위는 특허권 침해로 간주
  - 상표권 소유자의 사전 동의 없이 상표를 포함한 디자인을 상업적 목적으로 3D 프린팅하는 경우는 상표권 침해
  - 상표권을 포함하지 않는 경우 상업적 목적의 3D 프린팅은 침해 아닌 것으로 간주

• 고가의 소량생산 제품(high value, low volume goods)
  - 영국에서 컴퓨터 프로그램과 온라인 게임은 저작권 보호의 대상으로 인정
  - 3D 프린팅을 위한 3D 디자인/CAD 파일과 파일에 포함된 데이터 또한 저작권 보호의 대상으로 인정
  - 온라인 게임에 등장하는 캐릭터, 상징, 이름, 로고, 색상 등을 모두 상표권 보호의 대상으로 인정
  - European Patent Convention(EPC)는 컴퓨터 프로그램을 특허법 보호의 대상이 아닌 것으로 간주
  - European Patent Office(EPO)와 영국은 특허법 보호의 대상으로 인정

국가별 3D 프린팅 관련 지식재산권 법제 적용 규정

• 국가별 3D 프린팅과 관련된 행위에 대한 특허법 등 지식재산권 관련 법제 적용 규정이 상이
  - 일본의 경우 3D 프린팅 문제를 대비하기 위해 저작권법, 간접침해 규정 등에 대한 법 개정 작업 진행
  - 영국의 경우 특허로 등록된 대상에 대한 3D 디자인, CAD 파일을 유통하는 행위는 특허권 침해로 간주
  - 미국의 경우 물건을 프린팅하는 행위는 사용, 판매, 판매를 위한 청약이나 수입하는 행위와 관계없이 직접 침해에 해당하며, 3D 프린팅에 적용 가능

정책 시사점

지식생태계 환경에 부합하는 지식재산권 법제 검토

- 산업생태계 관점에서 설계된 지식재산권 법제는 지식생태계 관점의 빠르게 변화하는 기술 속성을 반영하는데 한계 존재
- 기술속성에 따른 세부 요건 변화의 필요, 국가별 관련 법제의 적용 및 해석에서 발생하는 차이에 대한 이해 등을 기반으로 기존 지식재산권 법제의 재검토 필요

3D 디지털 파일과 콘텐츠 생산자 보호

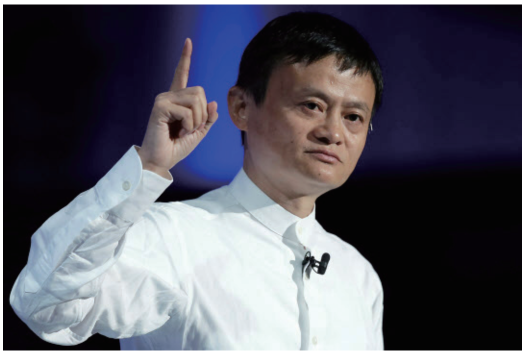
- 지식재산으로 보호받는 유체물 또는 저작물의 3D 데이터/스캐닝 파일은 디지털화되어 온라인상에 빠르고 용이하게 확산 가능
- 이는 제품화의 주기를 단축시켜 제조업자의 비용을 절감하는 효과와 모방자의 복제품이 빠르게 시장으로 유입될 수 있는 효과라는 양면성 보유
- 따라서 공유 및 활용 경로 구축, 적정 보상시스템 및 비즈니스 모델 설계 등을 통한 혁신 유인의 위축을 방지할 필요

제조업자에 대한 안전망 구축

- 3D 프린팅 시장의 성장은 제조업에 있어서 새로운 패러다임이라는 기회와 동시에 위기라는 인식 공존
- 위기라는 인식은 개별 생산에 따른 해당 재화 시장의 위축과 함께 비즈니스 모델의 큰 변화 예상
- 제조업자의 혁신 및 비즈니스 유인을 위한 지식재산권 보호장치 관점의 3D 환경에 부합하는 라이선스 모델 설계 및 적용에 대한 논의 필요

정상배(미래전략팀, UST 석사과정, G15503@kist.re.kr)
김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

Ⅲ. TePRI Wiki :
백 투 더 퓨처, DT의 시대



“이제는 DT, 즉 데이터 기술의 시대가 도래하였다.” 지난 5월 19일 아시안리더십컨퍼런스에서 마윈 알리바바그룹 회장의 기조연설 중 한 부분이다. 그는 IT에서 DT로 시대의 전환이 이루어졌고, 이 흐름이 30년간 세계 시장을 주도할 것이라 단언하였다. 그가 말한 DT 시대란 무선 클라이언트와 빅데이터 플랫폼을 기초로 대중서비스 및 생산력이 촉발되는 시대를 의미한다. 실제로 인터넷에 접속하는 디바이스의 개수가 7년 전 이미 세계 인구 수 71억명을 뛰어 넘은데 이어 2020년에는 500억개에 육박하여, 엄청난 양의 데이터를 생산할 것으로 예상된다. 그러나 아무리 많은 데이터일지라도 유의미한 정보를 추출하지 못한다면, 이는 쓰레기에 불과하다. 그렇기 때문에 일련의 숫자와 정보 속에서 의미를 뽑아내는 DT가 중요해지고 있는 것이다.

IT와 DT를 말 그대로 해석하면, 모두 ‘정보 기술’이나 약간의 의미 차이가 있다. Information은 낱개의 정보를 의미하지만, Data는 정보의 집합체이며 의미를 생산하는 단위이다. IT 시대는 자기제어와 자기관리를 목적으로 정보를 활용하지만, DT 시대는 새로운 서비스의 창출과 생산력의 폭발적 증가를 초래한다. DT 필요성에 대한 인식이 확산되면서, DT를 전문으로 하는 데이터사이언티스트라는 직업이 ‘하버드 비즈니스 스쿨’에서 ‘21세기 가장 섹시한 직업’으로 뽑히는 등의 인기를 누리고 있다. 또한 세계적 혁신 기업들인 테슬라, 우버, 넷플릭스 등은 기업 내에 데이터 관리 전담부서를 설치하였으며, 이들은 데이터 분석, 해석, 가공 등의 과정을 거쳐 조직의 혁신을 창출할 기회를 탐색하는 역할을 하고 있다. 존 브로클뱅크 SAS 부사장은 DT의 중요성이 증가함에 따라, 필요한 인력 수요가 '15년 6만 9천여명에서 '17년에는 두 배 정도 늘어날 것으로 예상하고 있다.

이러한 DT는 정치권에서 유권자 성향 분석용으로, 도소매업체에서 소비 패턴 분석용으로, 금융권에서 금융시장 예측과 부정 방지용으로 그 활용범위가 넓어지고 있지만, 스포츠처럼 복합적인 수행능력을 요구하는 분야에서는 활용하기 어렵다고 인식되어왔다. 그러나 미국 메이저리그에서 두 개의 카메라를 이용해 투수의 공을 측정하는 시스템인 Pitch f/x를 도입하여 DT의 활용 가능성을 선보였다. 그간 던져진 공의 속도 정도에만 집중된 기록과는 달리, 공의 떨어지는 정도나 회전 속도 등을 실시간으로 측정하여 투수들의 기량 변화나 부상 가능성까지 측정할 수 있게 되었다. 2015년에는 레이더 기술과 초고해상도 카메라를 결합한 Statcast 시스템을 도입하여, 경기 중 모든 선수와 공의 움직임을 저장한 결과, 한 경기당 8TB에 육박하는 데이터를 생산하게 되었다. 공의 움직임에 대한 선수들의 반응 속도, 공에 대한 타자들의 체감

속도 등 경기장에서 발생하는 모든 상황을 데이터화하면서, 측정하지 못하는 것이 없을 정도의 수준이 되었다. Statcast의 도입은 저평가된 선수들을 발굴하고, 효율적으로 구단을 운영할 수 있는 혁신의 기회로까지 기대되고 있다.

해외 혁신기업의 투자와, 데이터사이언티스트의 부상, 산업별 신규 서비스의 등장으로 보았을 때, DT가 혁신을 일으키고 있는 것은 부정할 수 없는 사실이다. 우리나라는 2010년대 들어와서야 DT에 대한 인식이 사회적으로 확산되고 있는 실정이다. 그러나 기업과 소비자, 기기 보급률, 인터넷 네트워크 등 IT 인프라가 세계 최고 수준으로 갖추어져 있으며, IT 기기와 서비스 역시 세계 시장의 혁신을 선도하여 왔다. 최근 우리나라에도 DT 기반 전략에 대한 인식과 공감대가 확산되고, 데이터 분석 기술과 인프라의 고도화가 이루어지면서, IT 선진국에서 DT 선진국으로 변모할 조짐을 보이고 있다. DT에 대한 인식의 확산과 투자가 본격화되는 현재의 30년 후 모습은, 30년 전 영화 '백 투 더 퓨처'에서 예측한 오늘날을 뛰어넘는 어떠한 혁신의 세계가 펼쳐질지 무척 기대가 된다.

*참고자료

안병도 기자(2015.10.20.), "IT에서 DT로의 전환, MS가 말하는 새로운 DT 시대란?", 베타뉴스
권희근(2015.06.02.), "영화 '머니볼'이 입증한 '빅데이터 야구', 스포츠 승부의 역사 새로 쓴다.", 데이터뉴스
남민우(2015.03.24.), "정보에 지혜를 담아라. 스포츠 업계 파고드는 '머니볼' 마케팅", 조선비즈
이지수(2015.10.16.), "슈퍼컴 사는 구단들, '데이터 분석의 진화'", 한경비즈니스
Thor Olavsrud(2015.09.24.), "분석으로 본 야구와 비즈니스 '닮은 점 vs 다른 점'", CIO
김지선(2012.09.06.), "빅데이터시대 인재, 데이터사이언티스트"
구태훈(2015.10.01.), "[데이터사이언티스트를 찾아서] "빅데이터의 중심은 SW", IT DAILY
이은철(2015.10.12.), "[기고] 빅데이터 시스템 구축보다 데이터 과학자 양성이 우선"
한국정보화진흥원(2015.04.09.), 빅데이터 기획보고서

박재섭(정책기획팀, 학연연수생, T15693@kist.re.kr)

TePRI
REPORT

Technology Policy Research Institute

발행 한국과학기술연구원 기술정책연구소 | **연락처** TEL 02_958_6928