

3대 한림원 공동토론회

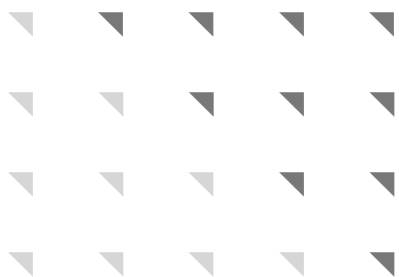
‘국가 R&D 혁신 전략’

– 국가 R&D 정책 고도화를 위한 과학기술계 의견 –

2018년 6월 5일(화), 14:00

프레스센터 국제회의장(20F)





초대의 말씀

과학기술은 우리나라 국가 경쟁력 향상의 원천이자 세계적 경쟁력을 갖춘 주력산업의 핵심 원천기술을 제공해 왔음은 주지의 사실입니다. 특히, 우리나라는 외환위기, 글로벌 금융위기 등에도 불구하고 정부 및 민간의 R&D투자는 지속적으로 증가하였고, 이는 과학 기술 국제경쟁력이 2016년에는 8위에 이르는 놀라운 성과를 이루어 냈습니다.

그러나 정부와 민간부문에서 꾸준히 R&D투자를 늘려왔음에도 불구하고 과학기술 성장 엔진이 둔화되고 있고, 정부의 여러 혁신적인 조치들이 단편적·지엽적 접근에 그치면서 부분적 개선만을 달성하였다는 비판이 공존하는 것도 현실입니다.

이는 우리나라가 개발도상국으로서의 R&D투자 전략으로 최대한의 효율성을 도출해내는 데서 더 나아가 선진국 수준으로의 도약 및 안착을 위해서 새로운 R&D전략을 논의해야 될 시기가 되었음을 의미한다고 생각합니다.

이에, 한국과학기술한림원, 한국공학한림원, 대한민국의학한림원 등 3대 한림원은 과학 기술 전분야를 대표하는 전문가들을 모시고, 현재 우리나라 과학기술 R&D 정책의 성과 및 현황을 살펴보고자 합니다.

또한, 앞으로 과학기술혁신을 위한 과학기술계의 의견을 모아서 정부에 정책제안을 해 보고자 ‘국가 R&D 혁신 전략’을 주제로 3대 한림원 공동토론회를 개최하고자 합니다. 과학 기술계와 산업계의 과학기술인사들이 많이 참석하시어 국가 R&D 정책 혁신을 위한 고견을 개진하여 주시기 바랍니다.

감사합니다.

2018년 5월

한국과학기술한림원 원장 **이명철**

한국공학한림원 회장 **권오경**

대한민국의학한림원 회장 **정남식**

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 마련하고 국가사회 현안문제에 대한 과학기술적 접근 및 해결방안을 도출하기 위해 개최되고 있습니다.

PROGRAM

3대 한림원 공동토론회 '국가 R&D 혁신 전략' - 국가 R&D 정책 고도화를 위한 과학기술계 의견 -

사회 : 이두성 한국과학기술한림원 협력부장

13:30~14:00 (30') 등 록

14:00~14:25 (25') 개회사

정남식 대한민국의학한림원 회장

축사

임대식 과학기술정보통신부 과학기술혁신본부장

14:25~14:45 (20') 주제발표 1

'국가R&D 혁신방안'

류광준 과학기술정보통신부 과학기술정책국장

14:45~15:05 (20') 주제발표 2

'국가 R&D 정책 고도화 전략'

유욱준 한국과학기술한림원 총괄부원장

15:05~15:15 (10') Coffee Break

PROGRAM

3대 한림원 공동토론회 '국가 R&D 혁신 전략' - 국가 R&D 정책 고도화를 위한 과학기술계 의견 -

15:15~16:15 (60') 지정토론

- 좌 장: 노정혜 한국과학기술한림원(서울대학교)
- 토론자: 고재원 한국차세대과학기술한림원(DGIST)
박상욱 서울대학교 교수
박소정 한국차세대과학기술한림원(이화여자대학교)
송시영 대한민국의학한림원(연세대학교)
윤석진 한국과학기술연구원 부원장
장재수 삼성미래기술육성센터장(전무)
차국현 한국공학한림원(서울대학교)

※토론자는 주최 측의 사정으로 변경 또는 추가될 수 있습니다.

16:15~17:00 (45') 종합토론

17:00 폐 회

CONTENTS

3대 한림원 공동토론회 ‘국가 R&D 혁신 전략’ - 국가 R&D 정책 고도화를 위한 과학기술계 의견 -

I. 주제발표 1 ‘국가R&D 혁신방안’	1
• 류광준 과학기술정보통신부 과학기술정책국장	
II. 주제발표 2 ‘국가 R&D 정책 고도화 전략’	17
• 유육준 한국과학기술한림원 총괄부원장	
III. 지정토론 (좌장: 노정혜 한국과학기술한림원(서울대학교))	37
• 고재원 한국차세대과학기술한림원(DGIST)	41
• 박상욱 서울대학교 교수	45
• 박소정 한국차세대과학기술한림원(이화여자대학교)	51
• 송시영 대한민국의학한림원(연세대학교)	55
• 윤석진 한국과학기술연구원 부원장	59
• 장재수 삼성미래기술육성센터장(전무)	65
• 차국헌 한국공학한림원(서울대학교)	67

주제발표 1

I

국가 R&D 혁신방안

발제자 약력

성 명	류 광 준	
소 속	과학기술정보통신부	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1994	서울대학교 정치학과	정치학사
2005	서울대학교 행정대학원	정책학석사
2007	미국 University of Southern California	행정학석사
2015	미국 University of Southern California	행정학박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2018~현 재	과학기술정보통신부	과학기술정책국장
2016~2017	국민대통합위원회	국민소통국장
2016~2016	OECD 대한민국정책센터	조세정책본부장
2015~2016	기획재정부	국제조세협력과장
2014~2015	기획재정부	산업정보예산과장
2013~2014	기획재정부	연구개발예산과장
2012~2013	기획재정부	국제조세협력과장
2011~2012	대통령직속 지역발전위원회	정책총괄과장
2003~2010	기획예산처	서기관
2002~2003	기획예산처	사무관
1999~2002	중소기업청	사무관
1994~1996	공업진흥청	사무관
1993	제37회 행정고시 합격	

발제 1 국가R&D 혁신방안

류광준

과학기술정보통신부 과학기술정책국장

3대 한림원 공동 토론회, 국가R&D 혁신전략
6.5(화), 14:00~17:00, 프레스센터

국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안(안)



2018. 6. 5.

 과학기술정보통신부

Contents

목차

국가기술훈신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안(안)

- I 우리나라 R&D혁신 과제
- II 문재인 정부의 R&D혁신 틀
- III 추진전략 및 과제
- IV 추진체계 및 향후일정



1 과학기술의 중요성

혁신성장의 주역인 과학기술

- ☑ 과학기술은 우리나라 주력산업 성장 및 국가경쟁력 향상의 원천

세계적 경쟁력을 갖춘 주력산업의 핵심 원천기술 제공



휴대폰

- (90년대) 세계최초 CDMA 상용화
- 약 26만명 고용창출, 131조원 경제효과
 - 이동통신 수출국가로 전환



디스플레이

- (2000년대) LCD용 편광필름
- TFT-LCD 핵심부품 국산화
 - 국내 디스플레이산업 경쟁력 강화



반도체

- (2000년대) 낸드플래시 메모리
- 세계 최초 24단 3차원 V낸드 플래시 양산 성공
 - 낸드플래시 시장 점유율 약 50%

과학기술국제경쟁력
10위권 이내 유지

* '16년 8위(IMD)

외환위기, 글로벌 금융위기
등에도 불구하고 정부 및
민간의 R&D투자 지속 증가

— 총R&D투자
— 정부R&D

총R&D투자/정부 R&D 투자 그래프

단위: 억원



2 R&D혁신의 필요성

Korea R&D Paradox 극복

- ☑ 높은 R&D 투자비중에 비해 질적성고가 미흡한 고비용 저효율 구조를 타파하여
새로운 성장의 원동력 확보

논문성과 현황



특허 및 기술무역수지 현황



미래사회 변화 대응

- ☑ 4차 산업혁명 도래:
과학기술이 경제·사회변화의 핵심요소로 부각
- ☑ 과학기술의 역할이 경제성장에 국한되지 않고
사회문제 및 국민 삶의 질 영역으로 확대

과학기술의
새로운 역할



3 그간의 혁신노력과 한계

지난정부의 R&D혁신 노력

R&D 투자를 지속적으로 확대해왔으며 환경변화에 대응하여 과학기술 컨트롤 타워 강화, R&D 혁신 등도 꾸준히 추진

참여정부	이명박정부	박근혜정부
<ul style="list-style-type: none"> 과학기술 컨트롤타워 설치 과기부장관 부총리 격상, 과학기술 혁신본부 설치 범부처적으로 국가기술혁신체계(NIS) 구축 추진 	<ul style="list-style-type: none"> 정부R&D 투자 확대 GDP 대비 5% 목표 국가주도 거대 프로젝트 녹색성장, 과학비즈니스벨트 	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술·ICT 기반 창업 활성화 창조경제 정부R&D 혁신방안 산학연 역할분담, 국가전략프로젝트
<p>성과 과학기술 중심사회 구축 추진 범부처 조정기능 강화</p> <p>한계 혁신본부 기능이 R&D 예산 배분·조정·지출, 과기부 해체와 함께 혁신동력 상실</p>	<p>성과 풀뿌리 기초연구 확대 (기초연구투자확대)</p> <p>한계 지나친 대형과제 중심 (전문성·책임성 부족) 출연연 혁신동력 약화 (통폐합 실패)</p>	<p>성과 기술이전·창업 및 중소기업 기술지원 강화</p> <p>한계 국가전략프로젝트와 기존 성장동력 간 차별화 부족, 부분적인 개선에 머문 R&D혁신</p>

한계

- ▶ 참여정부의 과학기술혁신본부 해체로 국가혁신체제 위상·기능 정립 및 내재화 실패
- ▶ 이후 R&D 혁신 노력들도 단편적·지엽적 접근에 그치면서 부분적 개선만 달성

6

4 우리나라 R&D의 문제점 진단

넓은 R&D 지원체계



- ▶ 산업화 시대의 추격형시스템이 한계에 직면
- ▶ 연구현장의 자율성을 위축하는 비효율적인 관리체계
 - R&D 관리규정 112개, 과학기술중장기계획 100여개
 - 연구관리전문기관 18개, 연구비관리시스템 17개, 과제관리시스템 20개
- ▶ 전략성과 신속성이 부족한 정부R&D 투자

부족한 혁신역량



- ▶ 주체별 역량이 세계수준에 미흡
 - 세계 Top 100 대학 중 우리나라 대학 수(영국 QS): '17년 47개
 - 공공연구기관의 질적수준(WF, 138개국): '16년 34위
- ▶ 새로운 시대적 요구에 맞는 공공(연) 미션정립 미흡
- ▶ 융합과 협력의 문화 부족

느슨한 성과확산체계



- ▶ 국민·시장과 연결되지 않는 '나 홀로' 기술개발
- ▶ 폐쇄적인 R&D 구조로 인해 공급자(연구자)와 수요자(기업, 국민)간 연계, 사업화 및 기술혁신 저조
 - 산·학 간 지식 전달: (11) 25위 → (16) 34위 (MD)
 - 중소기업 R&D 중 단독개발은 87.9%인 반면 공동개발은 8.9%에 불과(15 중기청)

7

5 국가 R&D 혁신의 새로운 과제

과학기술정책의 방향과 전략을 사람과 사회 중심으로 재정립

총 R&D투자 70조원, 정부R&D투자 20조원 시대에 대비하여 정부의 역할 변화
 정부주도 추격형 R&D 전략 → 연구자 중심 선도형 시스템으로 혁신
 기술개발 중심 → 과학기술의 사회적 기여, 성과확산 중시

파괴적 혁신을 선도할 High Risk-High Return형 연구 지원 강화

산학연이 협력하여 정부 R&D를 통해 파괴적 혁신을 선도할 글로벌 원천기술 개발

국가기술혁신체계 고도화를 장기적·지속적으로 추진할 수 있는 체계 마련

현장과의 소통을 강화하여 민관이 함께 R&D 혁신전략을 수립하고
 부처와 협업하여 혁신전략이 지속적으로 작동할 수 있도록 이행력을 확보

8

Chapter

II

국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안(안)

문재인 정부의 R&D혁신 틀

9

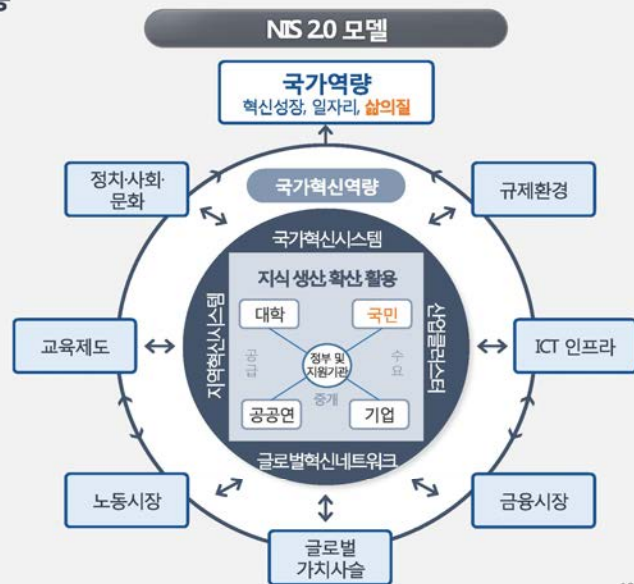
1 국가 R&D 혁신모델

R&D 뿐 아니라 인력양성, 사업화, 규제, 산업, 금융, 교육 등 혁신요소 전반을 고려하여 국가 전체의 혁신역량을 고도화하는 시스템적 접근 추진 (국정과제 33~36 등)

(NIS 20) 4차 산업혁명 등장, 삶의 질 요구 증대 등 새로운 환경변화를 반영하여 발전된 국가과학 기술혁신모델(NIS 20) 제시

*참여정부에서 제시한 국가기술혁신체계(NIS) 모델을 새로운 정책수요 등을 반영하여 발전·고도화

- ▶ 삶의 질, 국민 참여 등 기존에 미흡하게 다루었던 부문을 보완하고 지역 균형발전, 사회적 가치 창출을 위한 공공(연)의 역할도 증시



10

2 비전 및 방향

VISION
비전

R&D 대혁신으로 혁신성장을 주도하고 국민 삶의 질 제고

DIRECTION
방향

- ▶ R&D 혁신의 중심을 국민과 연구자에 두는 사람중심의 혁신 추진
 - 연구자의 창의성과 자율성을 극대화하는 시스템을 구축하고 삶의 질 제고, 일자리 만들기 등 국민들이 원하는 성과창출 강화
- ▶ 파괴적 혁신을 이끌어낼 고위험 혁신형 R&D(High Risk-High Return형) 지원 강화

	과거	현재	미래
R&D 지원체계	정부주도, 추격형 (중소과제, 주요부처)	단기목표, 효율성중시 (대형과제화, 다수 부처)	사람중심 R&D 생태계 (연구자중심, 부처협업)
혁신주체 역량	산학연 주체별 역량강화에 집중	산학연+지역으로 혁신저변 확대	융합과 협력에 기반한 국가전체 혁신역량 제고
성과	주력산업 기반 조성 (개발연구에 주력)	선진국 수준 연구기반 마련 (논문특허 등의 수준향상)	국민 체감 성과, 파괴적 혁신 (일자리, 사회문제해결)

11

3 국가 R&D 혁신 추진전략

! (국가R&D 혁신방안) NIS 20 구축을 위한 법정부적인 혁신전략 마련





- 첫 단계로서 R&D 지원체계, 혁신주체 역량, 성과 분야에 중점을 둔 '국가 R&D 혁신방안' 수립
- 추후 관계부처와 함께 분야별 혁신역량을 고도화하기 위한 개별전략 수립 병행



12

참고 문재인 정부의 과학기술혁신정책 기조와 노력

사람중심의 과학기술정책 표방

국정과제명	주요 내용
 (국정과제 35) 자율과 책임의 과학기술 혁신 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술 컨트롤타워 강화 연구자 중심의 R&D 시스템 개선
 (국정과제 36) 기초연구와 청년과학자 지원으로 과학기술 미래역량 확충	<ul style="list-style-type: none"> 기초연구 지원 확대 청년과학기술인 육성, 처우 개선
 (국정과제 33) SW 강국, ICT 르네상스로 4차 산업혁명 선도기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명 대응 5G, IoT 인프라 구축 SW 경쟁력 강화 정보화 역기능 대응
 (국정과제 34) 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성	<ul style="list-style-type: none"> 친환경 스마트카 제약·바이오 로봇, 3D프린팅 신산업 표준·인증

과학기술컨트롤타워 복원 및 투자·제도·시스템 혁신노력



13

Chapter

III

국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안(안)

추진전략 및 과제

14

추진전략 및 과제

추진전략

추진과제

연구자 중심, 혁신형 연구 지원 체계

- ① 연구자 중심으로 R&D 제도 혁신
- ② R&D 관리체계의 전문성·효율성 강화
- ③ 고위험 혁신연구 지원 강화
- ④ R&D 투자의 전략성 강화 및 적시적소 R&D 투자체계 구축

혁신주체 역량 강화

- ① (대학) 사람을 키우는 창의 도전적 R&D 지원
- ② (공공연) 장기·공공·대형 연구에 집중
- ③ (기업) 혁신역량을 높이는 R&D 지원
- ④ (지역) 균형발전을 위한 지역 주도의 R&D 강화
- ⑤ 혁신주체 간 상호 연계 및 협력 강화

국민 체감형 과학기술성과 확산

- ① 4차 산업혁명을 선도할 미래 신산업 육성
- ② 국민생활 속의 문제를 해결하는 R&D 강화
- ③ 과학기술로 질 좋은 일자리 창출에 기여
- ④ 과학기술정책에 국민참여 확대



15

Strategy

전략 1

연구자 중심, 혁신형 연구 지원 강화

연구자 중심으로
R&D 제도 혁신

R&D 프로세스 혁신



범부처 R&D통합법을 제정

- (가칭) 국가연구개발특별법 제정
- 각 부처의 개별 R&D 관리규정(112개)을 폐지하고 단일규정 체계로 전환

R&D 관리체계의
전문성·효율성 강화

연구관리전문기관 통합

- 1부처 1기관 통합원칙하에 기능 재조정
※ 기능분야별소수기관으로통합방안중장기검토
- 기획평가전문성제고와연구행정서비스 개선노력 병행

연구비 관리시스템 통합

- 부처별 17개 시스템을 이자바로(과기정통부) RIMS산업부 2개로 통합

과제관리시스템 표준화

- 20개로 나뉘어진 과제관리시스템을 단계적으로 통합, 단일서비스 제공

고위험 혁신연구
지원 강화High Risk-High Return형
연구 지원 강화(한국형 DARPA)

- 미래시장 선점, 사회문제 해결 등 국가적으로 중요한 분야 중심으로 확대
- R&D 프로세스 전반을 모험도전형 연구 특성에 맞게 개선

규제혁신 및 인프라 확충

- 신기술신제품이 적기에 시장에 출시될 수 있도록 규제를 선제적으로 발굴개선
※ 포괄적네거티브 규제원칙, 규제샌드박스 도입 등
- 5G, 스마트시티 등 활용 실증환경제공 및 드론, 자율주행차 등의 실증인프라 확충

투자
체계

정부R&D투자원칙 정립

- 정부R&D투자는 기초·원천연구, 인력양성 및 인프라구축, 공공 수요 등 민간이 투자하기 어려운 분야와 산업선도 영역에 집중

과학기술전략프로그램 도입

- 국가현안 및 사회문제 해결을 위해 과학기술혁신본부가 총괄기획하고 관계부처가참여하는 R&D프로그램 도입

R&D예타 제도 개선

- 과학기술 임팩트 중심으로 예타제도 개편
- R&D투자의 적시성 향상 및 유연하고 투명한 과정 설계

패키지형 R&D투자플랫폼 적용

- R&D 사업·기술·산업·인력·제도 간 연계도 맵출
- 자율주행차, 미세먼지 등 8개분야 예산배분에 우선 적용(18~)

16

Strategy

전략 2

혁신주체 역량 강화

대학 사람을 키우는 창의 도전적 R&D 지원

- 세계적인 선도연구자 육성을 위한 그랜트 연구비 확대
*연도별 피인용 상위 10% 논문 교신저자수(중복포함): '16년 3,209명 → '22년 6,000명
- 자유공모형 R&D 확대(22년 25%) 및 생애기초연구비* 지원
*기초연구를 수행하고 있지 않은 역량우수 연구자에게 연구비 지원(5천만원/4년 이내) 연구비 단절 연구자에게 연구비(1년)지원체계 도입
- 산학협력단의 연구자 지원기능 강화, 중장기 관점의 (가칭) 우수 청년연구자 양성 및 활용방안 마련

공공(연) 장기·공공·대형 연구에 집중

- PBS 근본개편 → 우수인력 확보 → 우수성과 창출 → 연구역량 평가의 선순환 구조 확립을 위해 지원체계 개편
- 출연(연) → 공공(연)의 단계별 혁신 추진
- (1단계) 연구회 소속 25개 출연(연) PBS인력운영 평가등 개선
- (2단계) 공공(연) 기관별 역할정립을 바탕으로 혁신방안 마련

기업 혁신역량을 높이는 R&D 지원

- 한국형 SBIR 프로그램 도입, 공공조달을 통한 초기 수요 창출 지원 등 혁신형 고성장 중소벤처기업 육성
※중소기업의 신성장원천기술 세액공제 등 혁신기업 R&D 세제지원도 확대 검토
- 질 중심의 관리 강화로 기업R&D 비효율 제거
- 참여기업 이력관리제 도입, R&D 지원 졸업제 확대, 기업부설 연구소 인정제도를 질 중심으로 개선 등

지역 균형발전을 위한 지역 주도의 R&D 강화

- 지역 R&D사업의 지역 주도성 강화*, 지역 과학기술혁신기금 설치 확산 등을 통해 지방정부의 R&D 혁신 리더십 강화
* 지방정부가 혁신사업을 주도적으로 기획하고 중앙정부가 역매칭 방식으로 지원
- 지역거점대학을 육성*하고 지역대학연합기술지주회사**, 대학출연(연)기술검증지원센터 등 기술사업화 인프라 강화
* 지역거점대학을 대상으로 지역산업과 연계된 지역산도연구센터* 지원(19~)
** '16년 4개 → '22년 10개

혁신주체 간 상호 연계 및 협력 강화

- 4차 산업혁명 핵심분야 플랫폼원천기술개발거점육성을 위한 '산학연 공동연구센터' 구축 및 산학연 공동연구법인 확대
※ 기업이 주도적으로 참여하는 산학연 컨소시엄 형태로 공동연구 투자 유인
- 융합연구 활성화, 연구주체·기술·분야간 융합촉진 등을 위한 범부처 융합기본계획 수립(제4차 융합연구개발활성화기본계획(20.))

17

Strategy

전략 3 국민체감형 과학기술성과 확산

4차 산업혁명을 선도할 미래 신산업 육성

국민생활 속의 문제를 해결하는 R&D 강화

과학기술로 질 좋은 일자리 창출에 기여

과학기술 정책에 국민참여 확대

④ 13대 혁신성장동력 맞춤형 육성전략 마련

- 조기상용화: 자율주행차, 빅데이터 맞춤형 헬스케어, 스마트시티, 신재생에너지, 지능형로봇, 드론(무인기) 등
- 원천기술 확보: 차세대통신, 지능반도체, 혁신신약, 인공지능 등

④ 우수 의료인력, 병원을 활용한 바이오메디컬 산업 육성

- 병원 내 연구 활성화, 주요 바이오메디컬 분야 R&D사업화에 의사 등 의료인력(MD) 참여확대, 빅데이터인공지능 기반 신약개발 추진 등

④ 건강, 안전, 환경 등 국민생활 밀접분야 R&D투자 확대

- (17) 8709억원 → (18) 9862억원 → (19) 1조원 이상 지속확대

④ 재해, 미세먼지, 생활화학물질, 치매, 사회재난 등 분야의 국민 안전안심을 위한 과학기술ICT 융합프로젝트 추진

※(예시) 빅데이터(예측) 지능형 로봇(복구) 무인기(조사) 가상증강현실(대비) 등을 활용하여 재난 예측대응복구 스마트화

④ '국민생활과학자문단' 구성운영(17.12~).

④ R&D를 통한 질 좋은 일자리 창출

- 실험실 창업 선도대학 확대, 전문연구연구관리 활성화, 연구장비 국산화 등 연구산업 일자리 확대
- 기술료현금매칭 감면 등을 통한 중소기업 인력채용 지원
- 출연(연) 비정규직의 정규직 전환 추진

④ 처우 개선, 근로계약 확산 등 청년연구자 권익 강화

- 학생인건비 통합관리 주체를 연구기관(산단, 단과대학, 학과 등)으로 전환
- Post-Doc 및 전임연구원 근로계약 사실상 의무화
- 석박사학생연구원대상 학생맞춤형장려금 포트폴리오(Sipend) 도입

④ 국민 정책 참여경로 다양화

- 연구제도혁신기획단과 연계하여 제도개선 이슈 지속발굴
- 위원회 자기추천제도 지속운영 및 온라인 정책소통창구 운영
- R&D 수행과정에 참여자 다양성 확보

④ 과학문화 확산

- 과학문화 콘텐츠 창작개발 지원 및 관련 전문인력 양성활용
- 온라인 기반 과학문화 유통 플랫폼 구축, 과학기술 소통공간 지속 확대
- 지역사회 중심의 과학문화 축제 활성화, 사이테인먼트(Si-Tainment) 등 과학놀이산업 지원 등

18

과학기술정보통신부

Chapter

IV

국가기술혁신체계(NIS) 고도화를 위한 국가R&D 혁신방안(안)

추진체계 및 향후일정

19

1 추진체계

R&D 혁신방안 이행

효율적인 세부 이행방안 마련과 현장 안착을 위해 **참여정부의 과학기술관계장관회의**를 **복원**하고 **이행상황을 주기적으로 점검(매6개월)**하여 차질없이 추진

참여정부의 과학기술관계장관회의 복원

- ▶ 부처 간에 NIS 20 구축을 위한 비전철학 등을 공유하고 협력체계 구축
 - R&D 예타 제도개선, R&D 관리체계 효율화, 산학협력단 기능개편 등 부처 간 조정이 필요한 중요 정책이슈 논의
- ※ 참여부처: 과기부, 산업부, 교육부, 중기부, 방사청, 복지부 등 R&D 관계부처(실무조정회의 설치)

주기적인 실태조사를 통해 이행사항 점검

- ▶ 반기별로 국가과학기술자문회의를 통해 추진현황을 점검·보고하여 속도감 있게 추진

<참고> 참여정부의 과학기술관계장관회의(위원장: 과기부총리)

과기부장관을 부총리 겸 국무위 부위원장으로 격상하고, 매월 부총리가 과학기술관계장관회의를 개최, 관련현안 조정

* 구 재정경제부, 교육인적자원부, 국방부, 문화관광부, 농림부, 산업자원부 등 10여개 부처 참여

* '04.11월 이후 총 28회 회의 개최, 145개 안건 처리

20

2 향후일정

Step 1 1단계

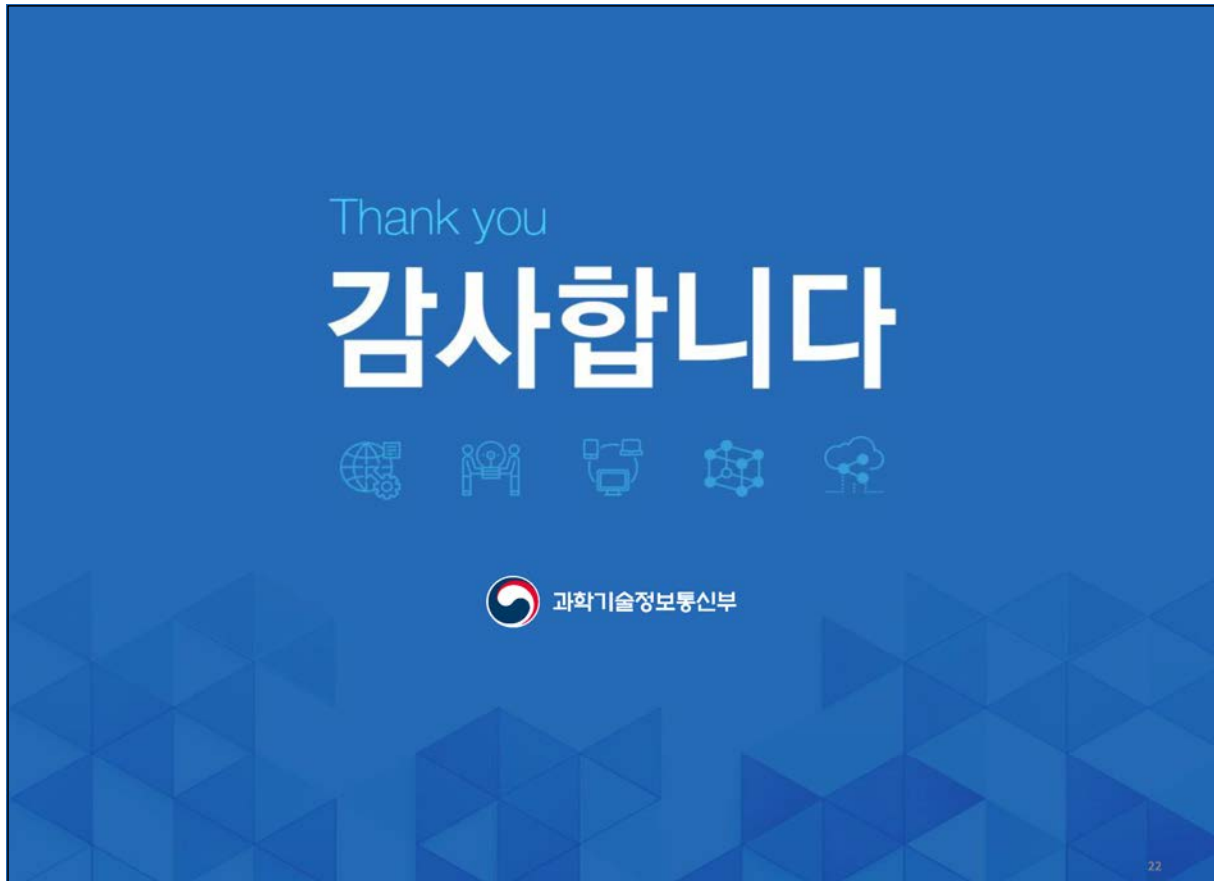
'국가 R&D 혁신방안' 국가과학기술자문회의 보고·확정
(18년 상반기 목표, 제1차 통합 국가과학기술자문회의)

Step 2 2단계

관계부처와 함께 분야별 혁신역량 고도화를 위한 개별전략 수립 및 범부처 이행조치(18. 下~)

- ▶ 후속조치가 시급한 인력양성, 글로벌 분야는 우선적으로 전략 수립
- ▶ 중소기업·국방 등 부문별 혁신전략은 관계부처와 합동으로 수립(18. 下~)

21



주제발표 2

II

국가 R&D 정책 고도화 전략

발제자 약력

성 명	유 욱 준	
소 속	한국과학기술한림원 총괄부원장 의과학대학원 명예교수	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1970~1974	서울대학교	식물학 학사
1977~1981	University of Chicago	분자생물학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2016~현재	한국과학기술한림원	총괄부원장
2015~현재	IBS 연구심의회	위원
2014~현재	KAIST 융합의과학대학원 (세종) 설립 추진위원단	단장
2013~2015	국가과학기술심의회	위원
2013~2015	KAIST 클리닉 Pappalardo center	원장
2007~2010	교육과학기술부 신약타겟디스커버리사업단	단장
2007~2007	한국생화학분자생물학회	회장
2006~2008	한국생명공학연구협의회	회장
2006~2008	KAIST 학제학부	학부장
2005~현재	한국과학기술 한림원	정회원
2004~2014	KAIST 의과학대학원	원장
2003~2007	과학기술부 분자및세포기능디스커버리사업단	단장
2001~2003	보건복지부 보건의료과학단지조성발전위원회	위원장
2001~2003	한국생명공학연구협의회	회장
2001~2002	교육인적자원부 의학전문대학원 추진위원회	추진위원
1998~2003	과학기술부 분자의과학연구사업단	단장
1995~현재	KAIST 의과학연구센터	소장
1995~2000	KAIST 의과학학제전공	책임교수
1982~2006	KAIST 생명과학과	교수

발제 2 국가 R&D 정책 고도화 전략

유욱준

한국과학기술한림원 총괄부원장

국가 R&D 혁신을 위한 과학기술계 의견

2018. 6. 5

KAST 한국과학기술한림원
The Korean Academy of Science and Technology

총괄부원장 유 욱 준

목 차

I. 정부 과학기술 R&D 투자 추이

II. 국가 R&D 혁신방안(안)

III. R&D 혁신에 대한 과학기술계 의견

2/29

목 차

I. 정부 과학기술 R&D 투자 추이

II. 국가 R&D 혁신방안(안)

III. R&D 혁신에 대한 과학기술계 의견

3/29

국회에정처 R&D 재정지출 효율성 평가

산출 평가에서 설문 지표가 높은 비중(42.3%)을 차지하며
지표 선정 근거 또한 명확하지 않아 설득력에 한계

국회 예정처 평가 모델

○ 경제학자의 시각임

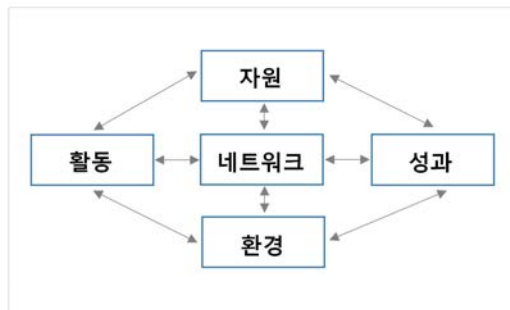
- 연도별 값의 변동 폭이 큰 경제학 지표들
(외국인 직접투자 등) 설문 방식으로 평가

No.	설문 지표 명
1	최신 기술들의 유용성
2	기업수준의 기술흡수력
3	외국인직접투자와 기술이전
4	혁신역량
5	과학연구기관들의 질
6	연구개발에 대한 기업들의 지출
7	대학과 산업 간의 공동제휴
8	선진화된 기술상품에 대한 정부조달
9	과학자와 엔지니어의 가용성
10	충분한 지식재산권 집행

과기정통부 평가 모델

○ 종합적 관점에서 과학기술 혁신 역량 진단

- 과학기술 시스템 내에서 경제사회 요소와
연계된 상호 작용을 정량 방식으로 평가



4/29

과학기술 R&D 투자 전략

외환 위기, 글로벌 금융 위기 등에도 불구하고
정부의 민간 R&D 투자는 지속적으로 증가하였음

○ 외환 위기(1997년): 전년 대비 2.3% 증가

글로벌 금융 위기(2008년): 전년 대비 3.12% 증가

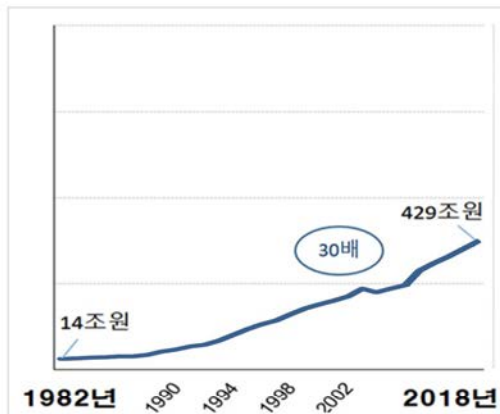


5/29

지난 36년간 R&D 예산 증액 기울기가 정부 예산에 비해 2.8배 이상 큼

정부 예산

- 1982년도: 14조원
- 2018년도: 429조원



R&D 예산

- 1982년도: 0.23조원 (정부 예산 대비 1.64%)
- 2018년도: 19.6조원 (정부 예산 대비 4.6%)



6/29

울산 공업탑 전경 (1963년)



울산 공업탑 현재 모습



울산 공업탑 내 비문



7/29

울산 공업탑 내 비문 내용

4천년 빈곤의 역사를 씻기 위하여 우리는 이곳 울산을 찾아
여기를 신공업 도시로 건설하기로 했습니다.

제 2차 산업의 우렁찬 수레소리가 동해를 진동하고
산업 생산의 검은 연기가 대기 속에 뿜어나가는 그 날,
국가 민족의 희망과 발전이 이에 도래하였음을 알 수 있는
것입니다.

8/29

자동차, 철강, 조선 산업 등에서 무에서 유를 일구어냄

자동차 및 철강 산업

- 현대자동차 설립(1968) 및 포니 생산(1976)



- 고로에서 쇳물이 처음 나온 날(1973. 6. 9)



조선 산업

- 현대조선조선소 기공(1972. 3. 23)



- 대형 유조선 2대 최초 건조(1974)



9/29

휴대폰, 디스플레이, 반도체 등이 국가 주력 산업으로 성장

- 자연과학 분야도 이를 뒷받침한 공헌이 있음
- 관련 산업체에 자연과학, 기존 응용과학 분야 출신이 많이 있음



10/29

국민의 삶의 질을 개선하는데 공헌

- 한국인의 평균 수명 및 기대 수명은 세계 최고 수준

평균 수명

- 1962년도: 54.5세
- 2016년도: 82.3세
- 세계 최고 수준
- ※ 1980년대 국민 모두 B형 간염 공포 존재
- 현재 없어짐

세계 각국 평균 수명 순위 (2015년 기준)

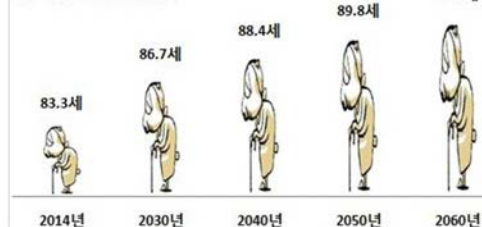
▲ 남성			▲ 여성		
순위	국가(지역)	평균 수명(세)	순위	국가(지역)	평균 수명(세)
1	홍콩	81.24	1	홍콩	87.32
2	아이슬란드, 스위스	81.00	2	일본	87.05
4	일본	80.79	3	스페인	85.58
10	한국	79.20	4	한국	85.50
			5	스위스	85.20

기대 수명

- 한국인 기대 수명 남녀 모두 세계 1위 (여성은 90세 이상임)
- * WHO와 Imperial College London 논문 '랜싯' 발표 (2017년)
- 생명과학, 의과학, 보건 의료 제도 등

장래기대수명

출처: 장래인구추계, 통계청



11/29

목 차

I. 정부 과학기술 R&D 투자 추이

II. 국가 R&D 혁신방안(안)

III. R&D 혁신에 대한 과학기술계 의견

12/29

검토 의견

새로 마련된 국가 R&D 혁신방안(안)은 긍정적으로 평가됨
수행과정이 (고도화) 되어야 함

추진전략	추진과제
연구자 중심, 혁신형 연구 지원 체계	① 연구자 중심으로 R&D 제도 혁신 ② R&D 관리체계의 전문성·효율성 강화 ③ 고위험 혁신연구 지원 강화 ④ R&D 투자의 전략성 강화 및 적시적소 R&D 투자체계 구축
혁신주체 역량 강화	① (대학) 사람을 키우는 창의 도전적 R&D 지원 ② (공공연) 장기·공공·대형 연구에 집중 ③ (기업) 혁신역량을 높이는 R&D 지원 ④ (지역) 균형발전을 위한 지역 주도의 R&D 강화 ⑤ 혁신주체 간 상호 연계 및 협력 강화
국민 체감형 과학기술성과 확산	① 4차 산업혁명을 선도할 미래 신산업 육성 ② 국민생활 속의 문제를 해결하는 R&D 강화 ③ 과학기술로 질 좋은 일자리 창출에 기여 ④ 과학기술정책에 국민참여 확대

13/29

사람 중심, 사회 중심	High Risk – High Return	장기적 지속적 추진 체계
		
<p>☑ 연구자 중심의 시스템을 구축하여 과학기술의 사회적 기여 및 성과 확산 추진</p>	<p>☑ R&D 프로세스 전반을 모험, 도전형 연구 특성에 맞게 개발</p>	<p>☑ R&D 혁신 수행을 위한 지속 발전 가능한 추진 체계를 구축</p>

14/29

참여정부	이명박정부	박근혜정부
<p>• 과학기술 컨트롤타워 설치 과기부장관 부총리 격상, 과학기술 혁신본부 설치</p> <p>• 범부처적으로 국가기술혁신체계(NIS) 구축 추진</p>	<p>• 정부R&D 투자 확대 GDP 대비 5% 목표</p> <p>• 국가주도 거대 프로젝트 녹색성장, 과학비즈니스벨트</p>	<p>• 과학기술·ICT 기반 창업 활성화 창조경제</p> <p>• 정부R&D 혁신방안 산학연 역할분담, 국가전략프로젝트</p>
<p>성과 과학기술 중심사회 구축 추진, 범부처 조정기능 강화</p> <p>한계 혁신본부 기능이 R&D 예산 배분·조정에 치중, 과기부 해체와 함께 혁신동력 상실</p>	<p>성과 풀뿌리 기초연구 확대 (기초연구투자확대)</p> <p>한계 지나친 대형과제 중심 (전문성·책임성부족) 출연연 혁신동력 약화 (통폐합실패)</p>	<p>성과 기술이전·창업 및 중소기업 기술지원 강화</p> <p>한계 국가전략프로젝트와 기존 성장동력 간 차별화 부족, 부분적인 개선에 머문 R&D 혁신</p>

15/29

□ 과학기술정보통신부의 컨트롤 타워 기능 강화 필요

- 실질적인 예산 조정권, 배분권이 있어야 함
- 신규사업부터 단계적으로 추진 필요

□ 과학기술정보통신부의 예타권

- 기획재정부로부터 독립적으로 수행하고 있으며 연1회 결과를 평가받음
- 결과적으로는 심사기간이 단축되어야 함
- 선진국에 선례가 없는 “세계 최초”의 경우에도 보다 합리적인 “B(Benefit)”를 계산할 수 있어야 함

16/29

그간 우리 연구자들의 역량이 미흡했던 것인가? 아니면 개발도상국형 생태계의 한계였나?

<p>▶ 넓은 R&D 지원체계</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 산업화 시대의 추격형시스템이 한계에 직면 ▶ 연구현장의 자율성을 위축하는 비효율적인 관리체계 <ul style="list-style-type: none"> · R&D 관리규정 112개, 과학기술중장기계획 100여개 · 연구관리전문기관 18개, 연구비관리시스템 17개, 과제관리시스템 20개 ▶ 전략성과 신속성이 부족한 정부R&D 투자
<p>▶ 부족한 혁신역량</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 주체별 역량이 세계수준에 미흡 <ul style="list-style-type: none"> · 세계 Top 100 대학 중 우리나라 대학 수행국 OS: '17년 4개 · 공공연구기관의 질적수준(WBI 137개국): '16년 34위 ▶ 새로운 시대적 요구에 맞는 공공(연)미션정립 미흡 ▶ 융합과 협력의 문화 부족
<p>▶ 느슨한 성과확산체계</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 국민시장과 연결되지 않는 ‘나 홀로’ 기술개발 ▶ 폐쇄적인 R&D 구조로 인해 공급자(연구자)와 수요자(기업, 국민)간 연계, 사업화 및 기술혁신 저조 <ul style="list-style-type: none"> · 산·학 간 지식 전달: (11) 25위 → (16) 34위 (MD) · 중소기업 R&D 중 단독개발은 87.9%인 반면 공동개발은 8.9%에 불과(15 중기창)

17/29

목 차

I. 정부 과학기술 R&D 투자 추이

II. 국가 R&D 혁신방안(안)

III. R&D 혁신에 대한 과학기술계 의견

18/29

개발도상국형 생태계로부터의 탈출

성공이 예정된 연구 계획서

- ☒ 연구자는 실패하면 안 되므로
결과가 보이는 과제 위주로
제출하고 있음

보장된 연구 기간동안 보통연구 수행

- ☒ 우수한 결과가 나오지 않을 것을
연구 수행 중 알게 되더라도
보장된 연구비를 모두 소진하고 있음

연구비를 받는 측(Recipient) 뿐 아니라 주는 측(Donor) 모두
실패를 피하기 위해 동일 입장을 견지하고 있음

19/29

		<p style="text-align: center;">연구자 중심</p> <p style="text-align: center;">연구 프로그램의 이원화가 필요함</p> <p style="text-align: center;">- 기획, 심사, 평가 등이 별도의 기준으로 추진되어야 함</p>
<p>☑ 우수 과학자가 될 기회를 널리 제공하는 프로그램</p> <p>☑ 50 %</p>	<p>☑ 우수 과학자를 세계 최고가 되게 하는 프로그램</p> <p>☑ 50 %</p>	

20/29

		<p style="text-align: center;">과제내용 중심</p> <p style="text-align: center;">연구 프로그램의 이원화가 필요함</p> <p style="text-align: center;">- 기획, 심사, 평가 등이 별도의 기준으로 추진되어야 함</p>
<p>☑ 개발을 목표로 하는 프로그램</p> <p>☑ 60 %</p>	<p>☑ 발견을 목표로 하는 프로그램</p> <p>☑ 40 %</p>	

21/29

중복의 기준이 프로그램에 따라 다르게 설정되어야 함

- 항우연에서 유인 달 탐사선 연구를 하고 있는데 KIST에서도 또 하겠다고 하면

☑ 중복

- 서울대학교에 수학과가 있는데 부산대학교에서 또 수학과를 설립하겠다고 하면

☑ 중복아님

- 과제 성격에 따라 계속 과제를 허용해야 하는데 제목이 같으면 중복 판정이 나오고 있음

- 연구자는 제목 또는 주제를 바꾸어야 함

- 결과적으로 전문성이 떨어지는 다른 연구를 수행하게 됨

22/29

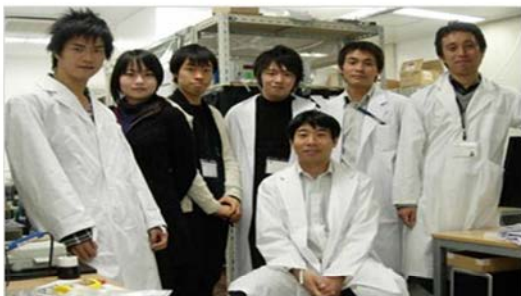
발견을 목표로 하는 연구과제의 경우

- 연구수행 도중 주제 변경을 허용하면서
- 연구의 연속성 및 계속 과제 지원 보장 필요

일본 사례

○ 정교수 교실제

- 조교수는 안정되게 꾸준히 10~20년 연구 가능



미국 사례

○ NIH 연구 계속 보장

- 한번 선정되면 첫 5년간 가시적 성과가 미흡하더라도 10년까지는 대체로 지원되고 있음



23/29

High Risk-High Return 과제의 경우

- 개발 프로그램과 발견 프로그램 모두에 High Risk-High Return 연구가 필요하며 기획단계에서부터 평가까지 별도로 관리되어야 함
- 장기간 수행해야 성공 가능여부를 알게 됨
- 초기 목적과는 다른 결과를 얻는 경우

24/29

초기 목적과는 다른 결과를 얻은 연구

성냥



- 존 워커 (영국, 1781~1859년)
- 실험 도중 '염소산칼륨'과 '황화안티모니'를 고무와 폴로 반죽해 천에 바르고 난로 옆에 둠
→ 불에 직접 닿은 것도 아닌데 천은 스스로 타 (성냥의 탄생)

X-Ray



- 빌헬름 뢰트겐 (독일, 1845~1923년)
- 빛이 새어 나오지 않는 검은 종이에 덮고 음극선관 실험 수행
→ 정체 불명의 빛이 검은 종이를 뚫고 나옴 (X-Ray의 탄생)

실데나필(비아그라)



- 화이자 제약회사 연구팀 (영국)
- 심장병 환자 대상 약제 개발 중 임상 시험 수행
→ 발기가 지속되는 부작용 발견 (비아그라의 탄생)

25/29

출연연 평가의 경우

- 동일 출연연의 **지난해 업적과 올해의 업적을 비교**해야 함
- 해외 유사 규모의 유사 기관과 비교해야 함
- 다른 분야 국내 출연연의 업적과 비교 평가해서는 안됨



26/29

식물상의 천이



27/29



(가칭) 차세대 과학자 100 사업 제안

‘과제(연구 내용)’ 중심에서 ‘사람(연구자)’ 중심으로

- 현재 기초 및 국책 연구의 경우 연구 분야 및 내용이 정해져 있으나
사람 중심 과제에서는 자율성이 보장되고 과제 내용도 수시로 바꿀 수 있음
- 연구자 중심 프로그램에서 창의적 성과를 더 많이 기대할 수 있음
- 노벨상은 젊은 나이의 자유로운 연구를 수행하는 동안
우연한 발견(serendipity)을 하게 됨으로써 나온 경우가 많음

28/29

- 30~40대 젊은 과학자의 연구 아이디어, 과학적 호기심에 대한 지원 사업
- 공모를 통하여 국내에서 창의성을 입증한 100명의 젊은 과학자들을 선정함
- 최소 연구기간 4년 보장 + 4년

AS IS

‘연구과제’에 대한 투자

- 유행 연구 내용 중심의 연구비 지원
 - 신규 분야 주제의 경우 평가가 어려움
 - 예측 가능한 편한 과제 제출
 - 고정 목표의 연구 주제 및 방향성
 - 성과/목표 중시
 - 한시적 지원으로 연구의 연속성 미흡
- ⇒ 우수한 젊은 과학자의 창의적 혁신 연구
육성이 어려움

TO BE

‘사람(연구자)’에 대한 투자

- 유행과 무관한 독창적 연구자 지원
 - 검증된 젊은 연구자
 - High Risk 연구 촉진
 - 가변적 연구 주제 및 방향성
 - 실패 용인
 - 연속성 있는 성과 축적
- ⇒ 창의적 연구 환경 조성 및
획기적 연구결과를 내는 생태계

29/29

III

지정토론

토론좌장 약력

성 명	노정혜	
소 속	서울대학교 생명과학부	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1975~1979	서울대학교	미생물학/학사
1979~1984	위스컨신대학교	분자생물학/이학박사
1984~1986	위스컨신대학교 맥아들 암연구소	박사후연구원
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2017~현 재	기초연구학회연합	회장
2016~현 재	서울대학교 다양성위원회	위원장
2015	(사)한국미생물학회	회장
2013~2016	국가과학기술자문회의	위원
2011~2012, 2017~현 재	국립서울대학교	법인이사
2010~현 재	미국 American Academy of Microbiology	Fellow
2008~현 재	한국과학기술한림원	정회원
2005~2008	기초기술연구회	이사
2004~2006	서울대학교	연구처장
1986~현 재	서울대학교 미생물학과, 생명과학부	조교수/부교수/교수

토론자 약력

성 명	고 재 원	
소 속	대구경북과학기술원 뇌·인지과학전공	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1996~2000	한국과학기술원 (KAIST)	생물학과
2000~2002	한국과학기술원 (KAIST)	생명과학과
2002~2005	한국과학기술원 (KAIST)	생명과학과
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2017~현 재	DGIST 뇌인지과학전공	부교수
2011~2017	연세대학교 생명시스템대학 생화학과	조교수, 부교수
2008~2011	스탠포드 의과대학	박사후연구원
2007~2008	미국 텍사스주립대학교 의과대학	박사후연구원

토론문

고재원

한국차세대과학기술한림원(DGIST)

‘현 대한민국 R&D 혁신에 관한 한 젊은 연구자의 제언’

연구과제 프로그램 개혁 필요

- 단순 제도적 변화만으로는 연구자들이 갑자기 창의적 연구를 하는 형태로 바뀌지 않을 가능성 높음.
- 초소형 과제/초대형 과제가 아닌 중규모 과제(예, 미국 국립보건원 RO1 grant)를 확충함으로써 국가 R&D 생태계 균형 유지 필요
- 현 집단과제(BRL, SRC, MRC, ERC, CRC 등)는 규모나 기간에 비해서 상대적으로 연구자 창의성을 더 향상시키거나 국가 R&D에 기여하는 효과가 생각보다 크지 않다고 판단함. 대부분 집단과제 연구책임자의 평판, 성과에 의존하며, 참여연구자들은 대부분 같은 기관 소속이라는 이유로 전체적인 quality 저하를 야기한다고 생각함.

연구과제 평가의 공정성과 전문성을 모두 제고하기 위한 고민

- 모든 연구자들의 공통된 불만: 심사위원에 대한 불신이 여전히 심함.
- 심사위원 관리, 선정을 위한 혁신/파괴적 제도 도입 필요: 과도한 상피제 적용
- 연구과제 신청시 제안서가 분류되는 현 체계는 심각한 문제가 있음.
- 같은 연구분야가 아닌 타 연구분야와 경쟁하는 현 체제. 심사위원들의 편견 등은 여전히 존재함. 평가자의 불공정보다는 비전문성이 더 심각함.
- 인센티브 제공을 통한 우수 연구자들이 심사에 참여하는 방안 마련 필요

연구과제가 아닌 연구자를 양성하기 위한 대책 필요: 젊은연구자 양성

- 민간과학 서포트 재단 확충 절실: 현, 삼성미래기술육성재단, 서경배과학재단 등
- 하워드 휴즈 의학연구소의 기본 철학 상기: 프로젝트가 아닌 연구자에 지원, 연구자에 전적으로 연구방향/목표 등을 일임, 연구비진행 자율성 제고, 장기 지원 등

■ 기존 정부에서 수행해왔던 R&D 혁신 비전, 추진과제, 실제 성과 등에 대한 이해가 우선적으로 필요.

■ 제도적 보완만으로는 근본적 문제 해결이 불가능함: 현 연구과제 심사 평가 지표는 기존과 크게 다르지 않음. 현 평가착안점은 연구과제의 단편적 성과에 치중되어 있음.

■ 아직까지 현장 연구자들의 정부의 R&D 혁신 추진전략에 대한 체감도가 낮음:

- (1) 전반적인 보고서 양식의 간소화 등 연구에 좀 더 몰입할 수 있는 제도 변경은 대환영
- (2) 연구비 규모 자체를 늘리는 것보다는 연구비 배분에 대한 '합리적' 논리 정립 필요: 예, 단순 지방대학 지원 강화보다는 실제 인프라 지원 등에 대한 기관 지원 등을 종합적으로 고려하여 평가 (평가지표에서 높은 비중 차지할 필요 있음)
- (3) 현 3책 5공과 같은 일률적 제도보다는 좀 더 유연성있는 제도로 보완될 필요 있음 (연구자의 연구 프로그램에 따른 다양한 track 제도 마련 필요; 장기화된 기초연구 수행에 필수적임)

토론자 약력

성 명	박상욱	
소 속	서울대학교(자연과학대학 지구환경과학부)	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1991~1995	서울대학교	화학, 이학사
1995~1998	서울대학교	화학, 이학석사
1998~2004	서울대학교	화학, 이학박사
2005~2010	University of Sussex	과학기술정책학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2016~2017	교육부	자체평가위원회 위원
2016~2016	국가과학기술자문회의	전문위원
2012~2018	송실대학교	교수
2010~2012	서울대학교 아시아개발연구소	선임연구원
2004~2005	과학기술부	자체평가위원회 위원
2002~현 재	한국과학기술인연합	운영위원

토론문

박상욱

서울대학교 교수

지금의 재도약과 쇠락의 갈림길이라는 말하는 이가 많다. 위기론은 정책결정자들의 주의를 환기하고 강력한 처방을 이끌어 내는 데에 유용하다. 그러나 위기론이 지닌 한계 또한 분명하다. 위기론은 현재의 상태를 부정적으로 진단하기 때문에 현재의 상태를 중립적으로 진단할 때-여력이 있다고 판단하여- 시도할 수 있는 긍정적 조치들을 가로막는다. 예를 들어, 한국이 전반적인 기술경쟁력이 낮고 외부의 기술혁신을 활용하기 어렵다는 진단이 내려지면 이미 세계 5위 규모인 연구개발지출을 더 늘려야 한다는 처방으로 이어질 것이다. 만약 재정여건상 증액이 어려운 경우 연구개발을 전략적 산업기술분야에 집중하는, 개발시대식의 ‘선택과 집중’ 전략이 부활할 수도 있다. 반대로 현재 한국의 기술경쟁력이 양호한 수준이며 정부와 민간 모두 미래를 준비할 여력이 있다고 진단한다면 연구개발지출을 늘리기보다는 효율화하고, 미래지향적인 도전적 연구를 지원하며, 연구개발의 다양성을 확보하고 기초체력을 강화하기 위한 노력이 요구될 것이다.

4차 산업혁명 시대의 한국은 국가발전단계상 탈추격기를 동시에 맞이하게 되었다. 여러 산업 부문에 걸쳐 와해성 혁신이 일어날 글로벌 기술변혁기에 국가 과학기술혁신전략의 변화가 불가피한 시기가 겹친 것이다. 기술변혁기에는 새로운 기업들과 새로운 산업이 부상한다. 이 파도에 잘 올라탄 국가는 도약하고 그러지 못한 국가는 정체한다. 한국은 1960년대 산업화를 시작한 이래 90년대까지 교과서적인 안행형(flying-geese pattern) 순차적 산업부문개발에 성공했고 이후 정보통신기술 혁명의 파도에 제대로 올라탔다. 4차 산업혁명의 실체가 정보통신기술혁명의 성숙단계라고 보면, 큰 틀에서 한국의 상승세는 한동안 지속될 것으로 예측하는 것이 타당하며, 이는 해외 전문가들의 견해와 일치한다. 이 시점에서 위기론이 득세함에 따라 정책의 전반적인 방향성이 과거 방식으로 회귀하는 것은 위험하다. 과거의 방식은 추격국의 방식이고, 희소하고 빈약한 자원을 전략적으로 집중하는 방식이며, 연구자의 창의성보다는 근면함을, 와해성 혁신에 도전하기보다는 정해진 경로를 신속히 답파하는 것을 중시하는 방식이다.

한국은 연구개발 규모가 크고 역량이 양호한 R&D 강대국이다. 따라서 R&D 강대국에 걸맞은 과학기술혁신전략을 수립해야 한다. '뾰족한 처방'보다는 기초체력을 강화하기 위한 시스템적 접근이 필요하다. NIS 2.0으로 명명된, 국가혁신시스템 관점을 우리 맥락에 맞게 현대적으로 재조명하여 시스템을 업그레이드하는 전략은 큰 의미가 있다. 마인드의 전환도 필요하다. 과거의 추격자 마인드에서 과학기술강대국 지향으로의 전환이다.

각론적인 논평을 몇 가지 첨언하면 다음과 같다.

첫째, 경제성장률 둔화와 사회지출 증가 등 정부 연구개발지출의 양적 증가가 쉽지 않은 상황에서 연구개발 효율화의 방향은 적절하다. 연구관리 표준화는 연구자의 행정부담 경감이라는 측면에서도 의미가 있다. 그러나 연구관리기관의 통합적 정비 목표가 '1부처 1기관'에 그치는 것은 지나치게 현실타협적이다. (영국의 RC처럼) 과학기술 분야에 따라 나눈다거나, 연구개발 단계에 따라 나눠 4~5개 기관으로 통합 정비하는 것이 바람직하다. 또한 연구관리기관이 특정 부처 산하에 예측되는 대신 독립성과 전문성을 높일 필요가 있다. 이러한 통합적 정비 과정에서 모험적·도전적 연구를 담당하는 연구관리기관을 설치할 수도 있을 것이다.

둘째, 문재인 정부의 기초연구 지원 확대 정책은 매우 긍정적이나, 기초연구자들에게 안분하는 식, 즉 단순히 수혜율을 높이는 식의 접근은 바람직하지 않다. 과학기술계가 그것을 원한다고 생각하면 오산이다. 기초연구의 다양성 제고와 상향식 연구제안 활성화가 반드시 연구의 수월성을 희생해야 하는 것은 아니다. 소액 기초과제 수혜율을 성과지표로 하는 획일적인 안분은 오히려 기초연구의 활력을 떨어뜨릴 수 있다. 기초연구 확대 계획은 기초연구 수행의 자율성과 연구자의 생애주기 및 성장단계에 맞춘 다양한 규모의 과제 포트폴리오를 구성하는 방향으로 구체화할 필요가 있다.

셋째, 지역 주도 R&D 강화방안에서, 지방정부가 주도하고 중앙정부가 역매칭하는 방식은 서울, 경기 등 일부 지자체만이 시도할 수 있을 것이다. 현재의 지방자치제에서 지자체장이나 지역의회가 연구개발에 자원을 배분하는 의사결정을 하기는 현실적으로 어렵다. 지역 R&D는 중앙정부가 일종의 지역 R&D 모태펀드를 조성하고, 매칭하는 지자체가 사업을 수행하는 구조를 생각해 볼 수 있다. 지역 R&D 강화는 단계적 접근이 필요하다. 1단계는 중앙이 관리하는 지역 전용 R&D 사업 실시, 2단계는 그 사업의 지역 이관, 3단계에서야 비로소 지역이 주도하는 지역 R&D 사업이 될 것이다. 이를 위해 지역의 연구개발 기획 및 평가역량 강화도 필수적이다.

넷째, 출연연(공공연)에 대한 혁신방안은 사실상 보이지 않는다. 2년전 연발협을 비롯해 출연연 연구자들 스스로 도출한 혁신방안에서 이미 출연연 단일법인 통합까지 언급된 바 있다. 지금

의 과학기술분야별, 산업부문별 출연연 구성은 20여년 전에 정착된 것이다. 지금의 산업구조나 기술융합을 반영하지 못하는 것은 물론, 미래를 대비하는 데에 적합하지 않다. 출연연간 장벽을 허물고, 연구자의 신분 안정을 보장하면서도 연구조직을 유연화할 수 있는 혁신방안이 필요하다.

마지막으로, 시급히 추가되어야 할 주제로서 연구개발 규제 합리화를 제안한다. 과거 추격기에는 정부가 정한 답이 있는 연구개발을 수행하므로 규제가 발목을 잡는 일이 없었다. 그러나 선도적인 연구를 하게 되면서 규제가 과학기술의 발전 속도를 따라오지 못하는 현상이 발생하고, 불편이 체감되기에 이르게 된다. 연구개발 규제 합리화는 작년부터 과학기술계의 주요 화두로 떠올랐고, 여러 연구결과와 논의가 나오고 있는 것으로 안다. 혁신본부가 주도했던 연구제도 혁신기획단은 연구현장의 목소리 발굴과 대응에 어느 정도 성과를 거둔 것으로 평가되나, 연구개발 규제에 대한 좀 더 종합적이고 실질적인 접근이 이루어질 필요가 있다.

토론자 약력

성 명	박소정	
소 속	이화여자대학교, 화학나노과학과	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1990~1994	이화여자대학교	화학 학사
1994~1996	이화여자대학교	화학 석사
1998~2002	Northwestern University	화학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2016~현재	영국왕립화학회	Nanoscale, advisory board member
2015~현재	미국화학회	ACS Applied Materials and Interfaces, associate editor
2013~현재	이화여자대학교	교수
2012~2013	University of Pennsylvania	부교수
2005~2012	University of Pennsylvania	조교수
2002~2005	University of Texas, Austin	박사후과정 연구원
1996~1998	KIST	연구원

토론문

박소정

한국차세대과학기술한림원(이화여자대학교)

- 과학기술에 대한 국가적 관심과 투자로 연구인프라와 인력 양성 여건이 크게 향상되어 왔음. 이를 바탕으로 우수한 연구성과가 도출되고 있으며 과학기술에 대한 국가의 위상도 높아짐.
- 여기서 진일보하여 선도형 R&D로 전환하기 위해서는 지속적인 투자와 함께 연구지원 체계의 개선이 절실히 요구됨.

1. 연구에 집중할 수 있는 환경 조성

- 현재와 같이 연구과제 선정율이 낮은 상황에서는 연구과제 선정여부가 과제의 우수성이나 연구자의 역량보다 분야별 경쟁, 정치력-인맥, 운에 많이 좌우될 수 있음. 이러한 분위기에서는 연구자들이 인맥 쌓기에 과도한 에너지와 시간을 쓰게 됨. 적절한 네트워킹과 학회 봉사가 중요하지만, 과제와 연구자의 우수성이 우선되어야 함.
- 예측 가능한 안정적인 연구비 지원 풍토가 필요함. 정권에 따라 정치적인 이유로 큰 규모의 재원이 배분되고 작은 비율의 재원만이 개인 기초연구에 투입되기 때문에 연구자들이 개인연구 생존의 불확실성에 대응하는데 우수한 두뇌와 에너지, 시간을 소모함. 연구자가 정치와 관계없이 자신의 전문 분야 연구에 집중할 수 있어야 함.
- 효율성을 강조하는 문화에서 교수들에게 과도한 업무가 주어짐. 과도한 수업과 소모적인 행정업무는 창의적인 연구를 수행하고 양질의 교육을 제공하는데 있어 큰 걸림돌로 작용함. 대학이 연구자의 행정업무를 지원하고 수업을 경감 할 수 있도록 지원하는 제도가 필요함.

2. 기초연구 지원 확대 및 연구자 중심 지원

- 지속적으로 연구비가 증가되었다고 하지만 연구자들이 체감하지 못함. 실제로 지난 5년간 연구자들이 체감하는 연구비는 크게 감소하였음. 재단에서 제공하는 통계는 연구자들이 느끼는 바와 큰 차이가 있음. 보여주기 식이 아니라 의미 있는 통계를 바탕으로 연구지원정책을 논의할 필요가 있음.

- 현재 많은 연구과제들이 단기적 기술 이전 및 산업화를 요구하여, 창의적이고 새로운 연구를 수행하기가 어려움.
- 과도한 top-down 과제는 연구분야의 다양성을 저해함. 연구자 중심의 자유공모형 연구의 확대가 필요함.
- 장기적인 과학기술 발전을 위해서는 기초연구지원의 확대가 필요함. 기초연구자들은 연구재단의 연구비에 거의 의존하고 있어 기초연구에 대한 연구재단의 지원이 늘어나는 것이 바람직함. 선도연구자 육성을 위한 그랜트 연구비 확대.

3. 연구 지원/평가/관리 체계

- 지나친 대형 과제의 문제점.
- 연구과제 선정에 있어서의 공정성 확보.
- 100% 달성을 요구하는 평가 방법의 문제점. 과제의 성과지표를 정량화된 수치로만 요구하는 것은 도전적, 선도적 연구 의지를 약화시킴.
- 효율적인 연구비 관리 체계의 도입. 연구비 사용에 있어 이해할 수 없는 제약이 많음. 필요한 가이드라인을 제공하되, 효율적인 연구를 위해 좀 더 자율적으로 연구비를 집행할 수 있도록 제도 개선.

4. 여성과학자 장려 정책

- 우수한 여성 인력 양성을 위한 방안을 함께 고민하고 실효성 있는 제도를 마련할 필요가 있음.
- 여학생 수의 증가가 우수 여성 과학인력 증가로 이어질 수 있는 실효성 있는 제도 마련. 여학생들이 커리어에 대한 꿈과 희망을 가지고 연구/공부에 전념할 수 있도록 장려하는 정책이 필요함. 현재 시행되고 있는 여성 채용 장려 정책이 고급 여성과학인력의 증가로 이어지지 않고 있다면, 현 제도의 비효율성이나 적용에 있어서의 문제점을 검토할 필요가 있음.
- 과학계에서 소수자인 여성이 소외/위축되거나 과제선정 등에서 불리하지 않도록 제도마련. 센터과제에 여성과학자 포함을 장려하는 정책 등 노력이 필요함.
- 이는 능력이 없는 여성에게 기회를 주는 제도가 아니라, 여성이 능력에 따른 기회를 가질 수 있도록 하는 장치임. 지금까지 여성을 장려하는 연구비 지원 프로그램은 실효성이 거의 없었음. 연구비 선정에 있어서 여성을 장려하기 위한 정책이 제대로 시행되고 있는지 검토할 필요가 있음.

토론자 약력

성 명	송 시 영	
소 속	연세대학교, 의과대학, 내과	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1976~1983	연세대학교 의과대학	의학, 학사
1987~1989	연세대학교 대학원	의학, 석사
1989~1993	연세대학교 대학원	의학, 박사
1996~1998	미국, 밴더빌트 대학	암세포생물학, Post-doc
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2018~현 재	국가지식재산위원회	민간위원
2017~현 재	보건복지부, 보건의료기술정책 심의위원회	위원장
2017~2017	대한체담도학회	회장
2016~현 재	연세대학교 의과대학	학장
2016~현 재	연세의료원, 산학융복합의료센터	소장
2015~현 재	보건산업진흥원	비상임이사
2014~2015	대한의용생체공학회	회장
2013~2017	대한소화기암학회	이사장
2011~2012	첨단의료복합단지 추진위원회	민간위원
2010~2016	의과학연구처/의료원산학협력단	처장, 단장
2009~2011	지식경제부, 한국산업기술평가 관리원	사외이사

토론문

송시영

대한민국의학한림원(연세대학교)

대한민국 보건의료 연구개발, 이대로 세계 경쟁력이 가능한가?

보건의료 연구는 그 어떤 분야보다도 융합과 창의력이 필요하다. 의료현장과 대학, 연구기관, 기업이 함께 모여 공동의 목표하에 시너지를 낼 수 있는 연속성 있는 융합 생태계는 기본이다. 학제간, 부처간 벽을 넘어서, 연구와 논문의 한계를 넘어서 인류건강 증진을 위해 진정한 기여를 하기 위한 강한 기초 및 응용 연구가 필요하다. 선진국은 이미 오래전부터 내적으로는 기초-중개-임상연구, 기업과의 융합을, 외적으로는 세계적인 전문가 그룹과의 융합을 구축하며 끝없는 혁신을 해오고 있으나 우리는 보건의료 연구개발 혁신을 위한 벽을 넘어서지 못하고 있다. 인간의 건강증진과 삶의 질 향상을 위한 학문단위 속에서의 의학의 포괄적인 역할에 대한 이해는 부족하고, 단지 필요를 충족시키기 위한 연계 학문의 하나로 인식되거나 타 분야에는 없는 진료 측면에서 의료를 의학으로 착각한 접근만으로는 결코 보건의료, 바이오헬스 연구의 세계적인 승자는 될 수 없다.

최근 4차산업 혁명 등 미래를 대비한 다양한 연구가 가속화되고 있으나, 적어도 보건의료 분야에서는 우리의 빅데이터, AI, 유전체 분석, 맞춤형 치료 연구 등이 인류건강 증진의 문젯점 해결을 위한 진정성 있는 목적을 공유한 새로운 접근법이라는 동기에서 출발하기 보다는 글로벌 보건의료 트렌드에 따른 키워드로서 추격형 기술위주의 연구개발이 우선될 것 같아 두려움이 앞선다. 이렇게 해서는 세계 바이오헬스연구 및 산업 경쟁력을 갖기가 어려우며, 연구자 각자의 자그마한 꿈은 그릴 수 있을지 몰라도 우리 후손들에게 물려줄 강건한 연구기반 및 산업기반을 구축하기는 불가능하다.

학생과 교수가 의학과 타 학문단위간 소통이 어렵고 연구비에 의해 인위적이고 한시적인 융합만이 존재하는 현실을 과감히 벗어나기 위한 정책적 지원이 필요하다. MD-PhD와 같이 개개인이라도 학문적 융합을 이해하는 융합형 창의인재 육성을 위한 과감한 투자와 긴 호흡도 필요하다.

토론자 약력

성 명	윤 석 진	
소 속	한국과학기술연구원(KIST)	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1979~1983	연세대학교	전기공학/ 학사
1983~1985	연세대학교	전기재료/ 석사
1989~1992	연세대학교	전기공학/ 박사
1995~1996	펜실베니아 주립대학교	Post Doc.
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2018~현 재	한국센서학회	수석부회장
2017~현 재	한국과학기술연구원	부원장
2017~현 재	나노소재기술개발사업 추진위원회	회장
2017~2017	한국전기전자재료학회	회장
2014~2017	국가과학기술연구회 융합연구본부	본부장
2014~2014	KIST 미래융합기술연구본부	본부장
2012~2014	KIST 연구기획조정본부	본부장
2011~2012	KIST 미래융합기술연구본부	본부장
2010~2011	KIST 재료·소자본부	본부장
2003~2009	KIST 박막재료연구센터	센터장
1988~현 재	한국과학기술연구원	연구원/선임연구원/책임 연구원

토론문

윤석진

한국과학기술연구원 부원장

【 국가R&D 혁신방안(안)에 대한 의견 】

- 세계 1·2위를 다투는 투자 규모에도 연구성과가 혁신동력으로 이어지지 못하는 ‘코리아 R&D 패러독스’ 극복이 중요한 시점에서 금번 국가R&D 혁신방안(안)은 매우 중요한 의미를 지님

- 연구현장 학계에서 지적된 문제점을 극복하기 위한 패러다임으로 **국민과 연구자 중심의 NIS 2.0***을 제시한 것은 국가 전반의 혁신역량을 고도화한다는 측면에서 바람직함

* NIS 2.0 : 4차 산업혁명 대응, 삶의 질 향상, 지역균형발전, 사회적 가치 창출 등 새로운 환경과 정책수요를 반영한 발전된 국가과학기술혁신모델

- 발표내용 중 **국가적으로 시급하고 중요한 분야** 중심의 새로운 R&D 모델인 **고위험 혁신 연구 지원강화**에 특히 기대가 큼

- KIST는 명확한 수요와 타겟 기반의 목적지향·한계돌파형 R&D인 **K-DARPA*** 프로그램을 운영하여 도전적 연구를 지원하고 있음

* K-DARPA : KIST, Demand-based Aim-oriented Research for Public Agenda

- 또한 지난 2월 정부 R&D 투자방향(안) 공청회에서 **부처별 R&D 관리규정이 100여개에 달하여 연구자 부담이 가중**된다는 부분을 설명하였는데, 이번엔 **관련 제도혁신 계획**이 반영된 점을 환영함

※ (가칭) ‘국가연구개발특별법’을 제정하여 단일규정 체계로 전환 예정

- 다만 오늘 발표된 국가R&D 혁신방안(안)의 **실질적·안정적 추진**을 위해 지난번 발표된 **패키지형 R&D투자플랫폼*** 등 투자체계와 **예타제도** 전반에 대한 재정비 역시 중요함

* 패키지形 R&D투자플랫폼(R&D PIE) : 기존 사업별 예산배분 방식에서 탈피하여, 'R&D사업-기술-산업-인력-제도-정책'을 종합지원

【 출연(연) 운영과 역할에 관한 의견 】

○ 과학기술에 대한 사회적 기대 증가와 정부R&D 20조 시대에 맞는 새로운 출연(연)의 역할 정립이 필요한 시점이라는 점에 출연(연) 연구자의 한 사람으로서 절감하고 있음

○ 출연(연)도 존재 의의에 대한 의구심을 불식하기 위해 **연구기획 기능을 강화**하여 국민생활 문제 해결 등 **공공이 해야만 하는 연구**에 집중할 수 있는 체질 개선이 중요함

- 정부R&D의 최종 수혜자는 국민이라는 관점에서 공급자가 아닌 수혜자 중심의 중장기 로드맵과 성과활용방안을 마련해야 함

○ 출연(연)의 **장기도전·공공연구 기반** 마련을 위하여 **기관유형별로 출연금 인건비 비중을 차별화**하는 등 출연(연) 수입구조 개편방안에 대한 고민이 필요함

※ 기관별 R&R에 따라 기초·원천연구 중심, 거대·공공연구 중심, 산업·융합연구 중심으로 출연(연) 유형을 분류하고 출연금을 차별화하는 방안을 고려할 필요

○ 장기적인 관점에서 **도전적 연구**를 지향할 수 있는 **기관평가 및 연구자 평가제도** 개선에 대한 논의도 이루어져야 할 필요가 있음

- 선정에서 최종평가까지의 책임평가제 도입으로 논문·특허 등 정량성과만이 아닌 질적우수성, 목표의 도전성 등도 반영하지만 **개인평가의 경우 주기가 짧을 수밖에 없어** 중장기 연구에 애로가 존재함

- 연구자가 과제를 성실히 수행하였을 경우에는 연구자의 책임을 면제해주는 등 부담을 덜어 주어야 함

- 정부가 연구자 평가제도 개선을 주문하지만 **기관평가와 맞물려 있기 때문에, 제도 전반의 관점에서 개선방안 도출이 필요함**

※ KIST는 연구과제 목표, 달성과정의 도전성·혁신성을 평가에 반영(최대 50%까지)하는 제도를 운영 중인데, 잘 정착되면 창의·도전 연구문화 확립에 도움이 될 것으로 기대함

○ 앞으로 PBS 개선, 중장기 인력 문제의 해소 등 출연(연) 운영의 근원적 문제에 대해 연구 현장과 정부가 함께 고민했으면 함

- 우수인재의 유치·활용을 위하여 현재와 같은 단기수요 기반에서 벗어나 **출연(연)별로 중장기 인력운영 로드맵을 수립**하고, 정부는 기관의 R&R 등과의 부합여부를 검토하여 승인하는 형태로 개선하여 **출연(연) 인력운용의 자율성을 확보**할 필요가 있음

- 출연(연)은 혁신성장의 또다른 축인 지역 R&D역량 강화를 위해 지역혁신주체들과 상호 연계 및 협력 강화에 나서야 함
- 대한민국 압축성장의 상징이었던 홍릉지역을 혁신성장 및 일자리 창출의 거점으로 육성하고자 홍릉소재 기관들은 '12년부터 노력하고 있음
 - ※ 예를 들어 고려대, 경희대, 원자력의학원 등 인근에 집적된 의료기관과 연구소가 협력하는 중개연구는 지역 R&D역량 결집의 좋은 모델이라고 할 수 있음
- 이와 같은 지역 특화 모델을 발굴하는 것은 정부도 추진 중인 강소특구제도 등과 맥을 같이 하는 것이며, 혁신클러스터 구축의 첩경이 될 수 있을 것임
- 다만 과기정통부가 추진중인 강소특구제도의 실효성을 높이고, 지역 내 R&D 성과가 지역 경제 성장까지 선순환 되기 위해서는 참여기관에게 실질적인 혜택이 돌아갈 수 있도록 보완되어야 함

토론자 약력

성 명	장 재 수	
소 속	삼성미래기술육성센터장	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1981~1985	고려대학교	전자공학 학사
1986~1988	미국 Syracuse 대학원	컴퓨터공학 석사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2016~현 재	삼성전자 미래기술육성센터	센터장(전무) (겸) 삼성미래기술육성재단 사무국장
2013~2015	삼성전자 DMC연구소	기술전략팀장(전무)
2005~2007	삼성전자 신규사업기획그룹장	상무
1988~현 재	삼성전자 종합기술원	입사

토론자 약력

성 명	차 국 헌	
소 속	서울대 공과대학 학장	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전 공 및 학 위
1977~1981	서울대학교	화학공학 학사
1981~1983	한국과학기술원 (KAIST)	화학공학 석사
1984~1989	미국 Stanford 대학교	화학공학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2017~현 재	한국공학한림원	상임 부회장
2011~현 재	독일 구텐베르크 연구재단(GRC)	석학회원
2010~2017	Intelligent Hybrids	창의연구단장
2010~현 재	미국 물리학회	석학회원
1991~현 재	서울대학교 공과대학 화학생물공학부	교수
1990~1991	LG화학 중앙연구소	선임연구원
1989~1990	미국 IBM Almaden Research Center	

토론문

차국헌

한국공학한림원(서울대학교)

국가R&D혁신은 脫관료주의에서 시작한다

문재인 정부에서 과학기술혁신본부를 부활시켰다. 과학기술혁신본부는 어떤 역할과 기능을 해야 하는가? 시대가 변한만큼 과학기술혁신본부가 그 명칭에 걸맞은 역할을 하려면 예산과 인력같이 투입 자원을 의미하는 ‘하드파워’에만 집중해서는 안된다. 눈에 보이지 않는 신뢰와 지식의 가치를 인정하는 문화와 예산배분 및 연구사업 관리체계 등 비가시적 자원을 총칭하는 ‘소프트파워’로 눈을 돌려야 한다.

1. 선진적 연구 환경에 집중하라

한국의 정부연구개발예산 규모가 20조원에 이르렀다. 하지만, 예산 규모가 증가하면서 투입에 따른 효과의 한계성도 명확히 드러나고 있다. 이를 “하드파워”가 임계치에 도달하였다는 의미로 해석한다면 “소프트파워” 강화는 필연적이다. 과학기술혁신본부는 세계의 대학, 연구기관들과 경쟁할 수 있는 연구환경 조성에 역점을 두기 바란다.

2. ‘전략에 의한 조정’으로 전환하라

연구사업 조정에는 ‘전략에 의한 조정’과 ‘예산에 의한 조정’이 있다. ‘전략에 의한 조정’은 국가의 장기적 전략과 새로운 정부의 수요를 반영한 사업기획을 통해 사업간 우선순위가 설정된다. ‘예산에 의한 조정’은 각 사업들의 내용보다 예산을 조정하는 것으로 주어진 예산 규모에 맞도록 하는 것이 목적이다.

현재 한국의 현실에서 '전략에 의한 조정'은 현실적으로 불가항력적이다. 무려 120개의 과학기술분야 중장기계획이 존재한다. 계획들 간의 우선순위 파악도 어렵고, 하나로 통합된 계획을 만들기도 어려운 구조다. 미국은 국가의 중장기계획이 없이도 세계를 선도하는 과학기술 역량을 갖추고 있다. 하지만, 미국은 다부처가 수행할 분야별 프로그램을 대통령이 발의하는 형태다. 일본은 '과학기술기본계획'이 최상위에 위치하고 다른 계획들을 하위에 두어 '전략에 의한 조정'이 어느 정도 실현되고 있다. 독일은 계획이라는 명칭보다 '하이테크전략 2020'이나 아젠다 중심으로 운영이 되어 '전략에 의한 조정'이 이루어지고 있다. 미국의 프로그램이나 독일의 전략, 일본의 계획 등은 중기적 예산이 수반되기 때문에 안정적으로 추진되고 있다.

3. 전문성 확보가 성패를 가른다

조정자는 전문성을 갖고 있어야 한다. 특히, 예산 조정력을 발휘하기 위해 과학기술혁신본부의 조직역량을 어떻게 확보할 것인가가 중요하다.

연구현장과 소통하고, 세계의 연구동향을 헤아리면서 연구기획과 조정을 해낼 수 있는 인적 구성이 필요하다. 현재의 행정직 공무원 중심 조직에서 2~3년간 개방형 임기제로는 효과를 기대하기 어렵다. 과학기술 현장의 과학기술자와 연구 경험이 있는 과학기술자를 특채로 채용, 행정공무원과 과학기술전문가가 함께 참여하는 인적 구성을 고려해야 한다.

4. 연구 자율성을 제도적으로 보장하라

연구현장에서 가장 많이 제기되는 이슈는 자율성 확대다. 자율성이 구체적으로 무엇을 의미하는가는 주체에 따라 다양할 수 있다. 정부출연 연구기관 입장에서는 원장이 정부로부터 부여 받은 임무를 달성하기 위해 필요한 예산을 "묶음 예산"으로 받아 자율적으로 경영하는 것을 의미할 것이다. 또한, 연구책임자 측면에서는 연구 친화적인 연구비 집행 환경을 뜻할 것이다. 정부는 이를 제도적으로 뒷받침할 수 있어야 한다.

참고로, 미국은 경직된 연구비 집행을 개선하기 위해 1980년대부터 연구행정부담 최소화를 위한 FD (Federal Demonstration Partnership)라는 조직을 결성하여 연구친화적 환경으로 변모했다. 독일은 2012년부터 연구 환경 활성화와 상향식(Bottom-Up) 과제 제안을 우선하기 위해 '과학자유법'을 제정/운영하고 있다. 특히, 독일은 연구에 대한 마이크로 관리는 자유로운 아이디어 활동을 저해한다는 사회적 가치관이 형성되어 있다. 과학자유법은 연구기관의 자기책

임 하에 운영의 유연성을 강화하기 위해 ①예산 사용의 연도제한 폐지, ②예산의 비목간 유용의 자유화, ③직원 정수의 폐지, ④제3자 자금을 충당하는 경우 직원 급여액의 자유화, ⑤연구협력 추진을 위해 국내 또는 국외에서 출자를 하는 경우 정부의 승인 기간과 명확한 기준 설정 및 승인 경과 이후 자동승인, ⑥500만유로(약 70억원)까지의 건설공사는 정부당국과의 조정 불필요 등을 담고 있다.

5. 세계적 연구기관을 육성하라

경쟁 방식의 예산배분은 주로 기초과학분야에서 상향식의 아이디어 경쟁을 촉진하기 위해 활용된다. 하지만, 한국은 기초과학 뿐만 아니라 응용 및 개발연구까지도 경쟁방식을 통해 배분하는 비중이 높다. 일본을 보면 전체 정부연구개발예산에서 약 12.2%만이 경쟁방식에 의해 자금이 배분된다. 정부연구기관을 보면 90%이상이 기관별 임무에 따른 묶음예산으로, 그것도 중기적 관점에서 배분된다. 한국과 같이 종합조정을 하는 일본이지만, 실제 종합조정대상이 되는 예산 규모가 전체에서 차지하는 비중이 높지 않다.

하지만, 한국 정부출연연구기관은 소요 예산의 40.7%를 정부로부터 묶음예산으로 받고 46.9%를 정부로부터 과제 형태로 수탁을 받는다. 묶음예산과 과제별 예산 모두 정부예산임에도 불구하고 임무 실현을 위한 묶음예산보다 각 과제별로 경쟁이나 지정 방식으로 연구비를 제공받는 구조다. 정부출연연구기관이 임무에 충실하도록 자율성을 부여하려면, 정부출연 연구기관 별로 중장기적 관점에서 묶음예산을 제공하는 예산 배분구조로의 개편이 필요하다.

6. 정부연구개발예산 개념을 재정립하라

현 정부의 전략사업을 성공시키기 위해서는 신규예산 확보가 필요하다. 문제는 그 규모가 크지 않다는 점이다. 2016년도에 종료된 사업의 예산은 1,187억원이다. 2017년도에 신규로 시작되는 사업에 배정된 예산은 1,971억원이다. 총연구비 19조 4,615억원의 약 1%에 불과하다.

결국 매년 계속 사업비를 제외한다면 약 1%정도의 신규사업 지원 예산이 발생한다고 볼 수 있다. 새 정부가 추진하고자 하는 신규 사업에 배정할 예산으로는 턱없이 부족하다. 차제에 근본적인 구조조정이 필요하다. 특히, 과거 정부에서 정부 연구개발비 확대 공약을 충족시키기 위해 각 부처가 경쟁적으로 늘린 비연구개발사업을 정리해야 한다.

한림원탁토론회는...

한림원탁토론회는 국가 과학기술의 장기적인 비전과 발전전략을 세우고, 동시에 과학기술 현안 문제에 대한 해결방안을 모색하기 위한 목적으로 개최되고 있는 한림원의 대표적인 정책토론 행사입니다.

지난 1996년 처음 개최된 이래 지금까지 100여회에 걸쳐 초중등 과학교육, 문·이과 통합문제, 국가발전에 미치는 기초과학 등 과학기술분야의 기본문제는 물론 정부출연연구소의 발전방안, 광우병의 진실, 방사능, 안전 방제 등 국민생활에 직접 영향을 미치는 문제에 이르기까지 광범위한 주제를 다루고 있습니다.

한림원은 과학기술 선진화에 걸림돌이 되는 각종 현안문제 중 중요도와 시급성에 따라 주제를 선정하고, 과학기술 유관기관의 최고책임자들을 발제자로 초빙하여, 한림원 석학들을 비롯해 산·학·연·정의 전문가들이 심도 깊게 토론을 진행하고 있습니다.

토론결과는 책자로 발간, 정부, 국회와 관련기관에 배포함으로써 정책 개선방안을 제시하고 정책 입안자료를 제공하여 여론 형성에 기여하도록 힘쓰고 있습니다.

■ 한림원탁토론회 개최실적 (1996년 ~ 2018년) ■

회수	일 자	주 제	발제자
1	1996. 2. 22.	초중등 과학교육의 문제점	박승재
2	1996. 3. 20.	과학기술분야 고급인력의 수급문제	서정현
3	1996. 4. 30.	산업계의 연구개발 걸림돌은 무엇인가?	임효빈
4	1996. 5. 28.	과학기술 행정과 제도, 무엇이 문제인가?	박우희
5	1996. 7. 9.	연구개발 평가제도, 무엇이 문제인가?	강계원

회수	일 자	주 제	발제자
6	1996. 10. 1.	정부출연연구소의 역할과 기능에 대하여	김훈철
7	1996. 11. 4.	21세기 과학기술비전의 실현과 정치권의 역할	김인수
8	1997. 2. 25.	Made in Korea, 무엇이 문제인가?	채영복
9	1997. 4. 2.	산업기술정책, 무엇이 문제인가?	이진주
10	1997. 6. 13.	대학교육, 무엇이 문제인가?	장수영
11	1997. 7. 22.	대학원 과학기술교육, 무엇이 문제인가?	김정욱
12	1997. 10. 7.	과학기술 행정체제, 무엇이 문제인가?	김광웅
13	1998. 1. 22.	IMF, 경제위기 과학기술로 극복한다.	채영복
14	1998. 3. 13.	벤처기업의 활성화 방안	김호기, 김영대, 이인규, 박금일
15	1998. 5. 29.	국민의 정부의 과학기술정책	강창희
16	1998. 6. 26.	정보화시대의 미래와 전망	배순훈
17	1998. 9. 25.	과학기술정책과 평가제도의 문제	박익수
18	1998. 10. 28.	경제발전 원동력으로서의 과학기술의 역할	김상하
19	1999. 2. 12.	21세기 농정개혁의 방향과 정책과제	김성훈
20	1999. 3. 26.	지식기반 경제로의 이행을 위한 경제정책 방향	이규성
21	1999. 5. 28.	과학기술의 새천년	서정욱
22	1999. 9. 10.	신 해양시대의 해양수산정책 발전방향	정상천
23	2000. 2. 10.	21세기 환경기술발전 정책방향	김명자
24	2000. 4. 14.	경제발전을 위한 대기업과 벤처기업의 역할	김각중

회수	일 자	주 제	발제자
25	2000. 6. 16.	과학·기술발전 장기 비전	임 관
26	2000. 9. 15.	국가 표준제도의 확립	김재관
27	2000. 12. 1.	국가 정보경쟁력의 잣대: 전자정부	이상희
28	2001. 5. 4	환경위기 극복과 지속가능 경제발전을 위한 과학 기술개발전략	박원훈, 류순호, 문길주, 오종기, 한무영, 한정상
29	2001. 7. 18	국가 과학기술발전에 미치는 기초과학의 영향	임관, 명효철, 장수영
30	2001. 9. 21	산업계에서 원하는 인재상과 공학교육의 방향	임관, 한송엽
31	2001. 10. 31	적조의 현황과 앞으로의 대책	홍승룡, 김학균
32	2001. 12. 5	광우병과 대책	김용선, 한홍율
33	2002. 7. 19	첨단기술 (BT,ET,IT,NT)의 실현을 위한 산업화 대책	한문희, 이석한, 한송엽
34	2002. 9. 13	우리나라 쌀 산업의 위기와 대응	이정환, 김동철
35	2002. 11. 1	생명윤리 - 과학 그리고 법: 발전이나 규제냐?	문신용, 이신영
36	2003. 3. 14	과학기술분야 졸업생의 전공과 직업의 연관성	조황희, 이만기
37	2003. 6. 18	국내 농축산물 검역현황과 발전방안	배상호
38	2003. 6. 27	대학과 출연연구소간 연구협력 및 분담	정명세
39	2003. 9. 26	그린에너지 기술과 발전 방향	손재익, 이재영, 홍성안
40	2004. 2. 20	미래 고령사회 대비 국가 과학기술 전략	오종남
41	2004. 10. 27	고유가시대의 원자력 이용	정근모
42	2004. 12. 7	농산물 개방화에 따른 국내 고추산업의 현황과 발전전략	박재복
43	2005. 9. 30	과학기술윤리	송상용, 황경식, 김환석

회수	일 자	주 제	발제자
44	2005. 11. 25	과학기술용어의 표준화 방안	지제근
45	2005. 12. 1	융합과학시대의 수학의 역할 및 수학교육의 방향	정근모, 최형인, 장준근
46	2005. 12. 15	해양바이오산업, 왜 중요한가?	김세권, 김동수
47	2006. 11. 7	첨단과학시대의 교과과정 개편방안	박승재
48	2006. 12. 22	과학기술인 복지 증진을 위한 종합 대책	설성수
49	2007. 6. 29	선진과학기술국가 가능한가? - Blue Ocean을 중심으로	김호기
50	2007. 11. 9	우리나라 수학 및 과학교육의 문제점과 개선방향	김도한, 이덕환
51	2008. 5. 9	태안반도 유류사고의 원인과 교훈	하재주
52	2008. 5. 8	광우병과 쇠고기의 안전성	이영순
53	2008. 6. 4	고병원성조류인플루엔자(AI)의 국내외 발생양상과 우리의 대응방안	김재홍
54	2008. 10. 8	High Risk, High Return R&D, 어떻게 해야 하는가?	김호기
55	2008. 11. 11	식량위기 무엇이 문제인가?	이정환
56	2008. 12. 11	초중고 수학 과학교육 개선방안	홍국선
57	2008. 12. 17	우리나라 지진재해 저감 및 관리대책의 현황과 개선방안	윤정방
58	2009. 2. 19	21세기 지식재산 비전과 실행 전략	김영민
59	2009. 3. 31	세계주요국의 나노관련 R&D 정책 및 전략분석과 우리의 대응전략	김대만
60	2009. 7. 20	국가 수자원 관리와 4대강	심명필
61	2009. 8. 28	사용후핵연료 처리 기술 및 정책 방향	송기찬, 전봉근
62	2009. 12. 16	세종시와 국제과학비즈니스벨트	이현구

회수	일 자	주 제	발제자
63	2010. 3. 18	과학도시와 기초과학 진흥	김중현
64	2010. 6. 11	지방과학기술진흥의 현황과 과제	정선양
65	2011. 2. 28	국제과학비즈니스벨트와 기초과학진흥	민동필, 이충희
66	2011. 4. 1	방사능 공포, 오해와 진실	기자회견
67	2012. 11. 30	융합과학/융합기술의 본질 및 연구방향과 국가의 지원시스템	이은규, 여인국
68	2013. 4. 17	한미원자력협정 개정협상에 거는 기대와 희망	문정인
69	2013. 6. 11	통일을 대비한 우리의 식량정책 이대로 좋은가?	이철호
70	2013. 7. 9	과학기술중심사회를 위한 과학기술원로의 역할과 의무	이원근
71	2013. 7. 22	대학입시 문·이과 통합, 핵심쟁점과 향후 과제는?	박재현
72	2014. 1. 17	국가안보 현안과제와 첨단과학기술	송대성
73	2014. 3. 4	융합과학기술의 미래 - 인재교육이 시작이다	강남준, 이진수
74	2014. 5. 9	과학기술연구의 새 지평 젠더혁신	이혜숙, 조경숙, 이숙경
75	2014. 5. 14	남북한 산림협력을 통한 한반도 생태통일 방안은?	김호진, 이돈구
76	2014. 5. 22	창조경제와 과학기술	이공래, 정선양
77	2014. 5. 29	재해·재난의 예방과 극복을 위한 과학기술의 역할은?	이원호, 윤정방
78	2014. 6. 10	벼랑 끝에 선 과학·수학 교육	정진수, 배영찬
79	2014. 6. 14	문학과 과학, 그리고 창조경제	정종명, 최진호
80	2014. 6. 25	‘DMZ세계평화공원’과 남북과학기술협력	정선양, 이영순, 강동완
81	2014. 7. 24	국내 전통 발효식품산업 육성을 위한 정책 대안은?	신동화

회수	일 자	주 제	발제자
82	2014. 9. 17	‘과학기술입국의 꿈’을 살리는 길은?	손경한, 안화용
83	2014. 9. 30	한국 산업의 위기와 혁신체제의 전환	이 근
84	2014. 11. 14	경제, 사회, 문화, 산업 인프라로서의 사물인터넷(IoT): 그 생태계의 실현 및 보안방안은?	김대영, 김용대
85	2014. 11. 28	공유가치창출을 위한 과학기술의 나아갈 길은? 미래식품과 건강	권대영
86	2014. 12. 5	창발적 사고와 융합과학기술을 통한 글로벌 벤처 생태계 조성 방안	허석준, 이기원
87	2015. 2. 24	구제역·AI의 상재화: 정부는 이대로 방치할 것인가?	김재홍
88	2015. 4. 7	문·이과 통합 교육과정에 따른 과학·수학 수능개혁	이덕환, 권오현
89	2015. 6. 10	이공계 전문가 활용 및 제도의 현황과 문제점	이건우, 정영화
90	2015. 6. 25	남북 보건의료 협정과 통일 준비	신희영, 윤석준
91	2015. 7. 1	메르스 현황 및 종합대책	이종구
92	2015. 7. 3	‘정부 R&D 혁신방안’의 현황과 과제	윤헌주
93	2015. 9. 14	정부 R&D예산 감축과 과학기술계의 과제	문길주
94	2015. 10. 23	사회통합을 위한 과학기술 혁신	정선양, 송위진
95	2015. 11. 4	생명공학기술을 활용한 우리나라 농업 발전방안	이항기, 박수철, 곽상수
96	2015. 11. 9	유전자가위 기술의 명과 암	김진수
97	2015. 11. 27	고령화사회와 건강한 삶	박상철
98	2015. 12. 23	따뜻한 사회건설을 위한 과학기술의 역할: 국내외 적정기술을 중심으로	박원훈, 윤제용
99	2016. 2. 29	빅데이터를 활용한 의료산업 혁신방안은?	이동수, 송일열, 유회준
100	2016. 4. 18	대한민국 과학기술: 미래 50년의 도전과 대응	김도연

회수	일 자	주 제	발제자
101	2016. 5. 19	미세먼지 저감 및 피해방지를 위한 과학기술의 역할	김동술, 박기홍
102	2016. 6. 22	과학기술강국, 지역 혁신에서 답을 찾다	남경필, 송종국
103	2016. 7. 6	100세 건강과 장내 미생물 과학! 어디까지 왔나?	김건수, 배진우, 성문희
104	2016. 7. 22	로봇 기술과 미래	오준호
105	2016. 8. 29	융합, 융합교육 그리고 창의적 사고	김유신
106	2016. 9. 6	분노조절장애, 우리는 얼마나 제대로 알고 있나?	김재원, 허태균
107	2016. 10. 13	과학기술과 미래인류	이광형, 백종현, 전경수
108	2016. 10. 25	4차 산업혁명시대에서 젠더혁신의 역할	이우일, 이혜숙
109	2016. 11. 9	과학기술과 청년(부제: 청년 일자리의 현재와 미래)	이영무, 오세정
110	2017. 3. 8	반복되는 구제역과 고병원성 조류인플루엔자, 정부는 이대로 방치할 것인가?	류영수, 박최규
111	2017. 4. 26	지속가능한 과학기술 혁신체계	김승조, 민경찬
112	2017. 8. 3	유전자교정 기술도입 및 활용을 위한 법·제도 개선방향	김정훈
113	2017. 8. 8	탈원전 논란에 대한 과학자들의 토론	김경만, 이은철, 박홍준
114	2017. 8. 11	새롭게 도입되는 과학기술혁신본부에 바란다	정선양, 안준모
115	2017. 8. 18	ICT 패러다임을 바꿀 양자통신, 양자컴퓨터의 부상	허 준, 최병수, 김태현, 문성욱
116	2017. 8. 22	4차 산업혁명을 다시 생각한다	홍성욱, 이태억
117	2017. 9. 8	살충제 계란 사태로 본 식품안전관리 진단 및 대책	이항기, 김병훈
118	2017. 11. 17	미래 과학기술을 위한 정책입법 및 교육, 어떻게 해야 하나?	박형욱, 양승우, 최윤희

회수	일 자	주 제	발제자
119	2017. 11. 28	여성과기인 정책 업그레이드	민경찬, 김소영
120	2017. 12. 8	치매국가책임제, 과학기술이 어떻게 기여할 것인가?	김기웅, 묵인희
121	2018. 1. 23	항생제내성 수퍼박테리아! 어떻게 잡을 것인가?	정석훈, 윤장원, 김홍빈
122	2018. 2. 6	신생아 중환자실 집단감염의 발생원인과 환자안전 확보방안	최병민, 이재갑, 임채만, 천병철, 박은철
123	2018. 2. 27	에너지전환정책, 과학기술자 입장에서 본 성공여건	최기련, 이은철
124	2018. 4. 5	과학과 인권	조효제, 민동필, 이중원, 송세련
125	2018. 5. 2	4차 산업혁명시대 대한민국의 수학교육, 이대로 좋은가?	권오남, 박형주, 박규환

www.kast.or.kr

본 사업은 과학기술진흥기금 및 복권기금의 지원으로 시행되고 있습니다.