

제 111회 한림원탁토론회

지속가능한 과학기술 혁신체계

2017년 4월 26일(수), 10:00
프레스센터 프레스클럽(20층)





초대의 글

과학기술은 국가발전의 원동력이며, 과학기술 수준은 곧 국가의 과학기술정책으로부터 절대적 영향을 받고 있습니다. 따라서, 우리 과학기술정책이 국가발전을 위해 올바르게 추진되고 있는지에 대한 진지한 성찰과 지속가능한 과학기술 혁신체계에 대한 논의가 필요한 시기입니다.

새로운 정부의 출범을 맞이하는 이 시기에 우리 한림원은 차기정부 더 나아가 지속적으로 추진되어야 할 국가 과학기술 체계에 대해 심도 깊게 논의해 보고자 ‘지속가능한 과학기술 혁신 체계’ 토론회를 마련했습니다.

이번 토론회는 한림원 회원분들과 국가과학기술자문회의 자문위원분들과 서로 의견을 교환하고 논의 할 예정입니다.

바쁘시더라도 ‘지속가능한 과학기술 혁신체계’를 주제로 진행되는 제 111회 한림원탁토론회에 많이 참석하시어 고견을 개진하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.

2017년 4월
한국과학기술한림원 원장 이 명 철

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

PROGRAM

제111회 한림원탁토론회 '지속가능한 과학기술 혁신체계'

(사회 : 정선양 정책학부장, 한림원 정책학부 정회원)

10:00~10:05

개 회

이명철 (한국과학기술한림원 원장)

10:05~10:45

주제발표 I

김승조 (한림원 기획정책담당부원장, 서울대학교)

주제발표 II

민경찬 (연세대학교 명예특임교수, 국가과학기술자문회의 위원)

10:45~11:00

휴 식

11:00~12:00

지정토론 (4인)

• 좌 장

유욱준 (한림원 총괄부원장, KAIST)

• 토론자

김무환 (포항공과대학교 교수, 국가과학기술자문회의 위원)

(가나다 順)

김영배 (한림원 정책학부 정회원, KAIST)

서정연 (서강대학교 교수, 국가과학기술자문회의 위원)

이우일 (한림원 공학부 정회원, 서울대학교)

12:00~12:20

청중토론

12:20~

맺음말 및 오찬

CONTENTS

제111회 한림원탁토론회 '지속가능한 과학기술 혁신체계'

I. 주제발표

- 김승조 한림원 기획정책담당부원장, 서울대학교 1
과학기술 발전을 통한 성장동력 창출과 삶의 질 향상

II. 주제발표

- 민경찬 연세대학교 명예특임교수, 국가과학기술자문회의 위원 23
미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 역할

III. 지정토론

- 김무환 (포항공과대학교 교수, 국가과학기술자문회의 위원) 47
- 김영배 (한림원 정책학부 정회원, KAIST) 51
- 서정연 (서강대학교 교수, 국가과학기술자문회의 위원) 55
- 이우일 (한림원 공학부 정회원, 서울대학교) 69

I

과학기술 발전을 통한 성장동력 창출과 삶의 질 향상

김 승 조

한림원 기획정책담당부원장, 서울대학교

발제자 약력

성 명	김 승 조	
소 속	서울대학교 명예교수	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1969 ~ 1973	서울대학교	학사, 항공학과
1979 ~ 1981	The University of Texas at Austin	MS Aerospace Engineering
1981 ~ 1985	The University of Texas at Austin	PhD Aerospace Engineering
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1973 ~ 1979	국방과학연구소(ADD)	연구원, 선임연구원
1986 ~ 2015	서울대학교 항공우주공학과	교수
2004 ~ 2008	한국산업응용수학회	회장
2004 ~ 2006	한국무인기시스템협회	회장
2005 ~ 2006	한국복합재료학회	회장
2005 ~ 2005	한국항공우주학회	회장
2009 ~ 현재	미국항공우주학회(AIAA)	Fellow
2011 ~ 2014	한국항공우주연구원	원장
2013 ~ 2014	국가우주위원회	위원
2014 ~ 2015	국가과학기술자문회의	위원
2016 ~ 현재	한국과학기술한림원	기획정책담당부원장

주제발표 1

과학기술 발전을 통한 성장동력 창출과 삶의 질 향상

...

김 승 조
한림원 기획정책담당부원장, 서울대학교



Contents

I. 글로벌 환경변화에 걸맞은 과학기술정책 패러다임의 변화 필요성

II. 차기정부의 과학기술정책 비전과 핵심가치, 7대 추진전략

1. 과학기술정책의 비전과 핵심가치
2. 차기정부의 과학기술 미래비전 및 전략체계도
3. 7대 추진전략

III. 과학기술이 열어갈 미래의 모습

제 I 장

글로벌 환경변화에 걸맞은 과학기술정책 패러다임의 변화 필요성

1. 글로벌 경제 및 과학기술 환경변화

주세

- 세계화와 반세계화 현상의 심화
- 인구, 환경, 에너지 자원, 식량, 수자원 문제의 심화
- 과학기술의 융·복합화
- 지속가능 발전 추진

환경변화

- 글로벌 경쟁
- 브렉시트와 트럼프 현상
- 인구 구조 변화
- 기후변화, 지구 온난화
- 에너지자원 고갈과 식량, 수자원 부족
- 학제간 융합 기술혁명
- 과학기술, 소프트웨어, 인문사회, 예술의 융합
- 융합시대 인재 양성
- 지속 가능한 성장/발전을 위한 과학기술 활용

4

1. 글로벌 과학기술 환경변화

(1) 세계화와 반세계화에 따른 환경변화

1) 가속화되는 글로벌 경쟁

- 1980년대 말 이후 새로운 글로벌 경쟁 속에서 우리나라는 선진국들의 산업화 경험의 모방(imitation)을 통해 더 싸고 좋은 제품을 개발하는 과정에서 나름의 과학기술기반을 구축함으로써 자체적인 창의적 혁신(creative innovation)의 단계에 도달함.

2) 브렉시트와 트럼프 현상으로 대변되는 반세계화 현상의 심화

- 브렉시트(Brexit)와 트럼프 현상으로 대표되는 최근의 반세계화 움직임은 더 이상 '세계화'라는 단어의 의미를 무색하게 할 만큼 급격히 변모하는 국제정세 상황에 놓여 있음.

※ 향후의 국제정세는 '반세계화'로 대표되는 보호무역주의의 득세 등으로 통상마찰 증가 등이 예상되며, 우리나라의 경우 성장동력 창출에 대한 불확실성이 점차 높아질 것으로 전망됨.

5

[2] 인구, 에너지 자원, 식량, 수자원 문제의 심화

1) 인구구조의 변화

- 개도국의 인구증가와 함께 선진국의 고령화로 인해 단순한 인구수 증가뿐만 아니라 전 세계적인 인구구조의 변화가 (2040년 88억 정도) 예상됨.
- 특히 우리나라의 경우 금년부터 생산가능 인구가 줄기 시작하고 OECD 국가 중 고령화가 가장 빠르게 진행되고 있으며, 저출산과 고령화의 진전은 국가 미래의 불확실성을 높이는 심각한 문제로 등장함.

2) 에너지 자원 고갈과 식량, 수자원 부족

- 중국 등 신흥국의 경제발전 가속화로 에너지 수급의 불균형이 심화되고 있으며, 전 세계적으로 에너지원의 85%를 화석연료에 의존함으로써 에너지 자원의 고갈이 촉진됨.

※ 우리나라는 세계 10위의 에너지 소비국이자 세계 5위의 원유 수입국으로서 지속적 경제발전을 위해 에너지 수급에 대한 근원적 대책 강구가 필요함.

[3] 과학기술의 융·복합화

1) 학제간 융합 기술혁명

- 융합기술(Convergence Technology)은 기존 기술의 한계를 극복함으로써 신산업의 창출과 소비자 행태 변화 등 경제 및 사회에 혁명적 변화를 가져올 것으로 기대함.
- 학제간 기술융합에 따라 향후 고용구조가 고기능인력 중심으로 전환되고, 지식·정보 격차가 확대되어 사회양극화가 더욱 심화될 것으로 우려됨.

※ 국내 융합기술이 선진국의 기술수준에 근접하기 위한 필수조건으로는 해당 전문인력의 양성과 함께 산학연 협력과 기초원천연구 확대 등 융합 생태계 조성이 필수적 요소임.

2) 과학기술, 소프트웨어, 인문사회, 예술의 융합

- 과학기술이 인문사회, 예술 등과의 영역을 허물며 융합 발전하고 있으며, 이러한 융합은 국가사회의 발전 방식과 경제수준, 기술발전의 속도에 영향을 주고받음. 특히 소프트웨어가 제조업과 콘텐츠 문화 산업 전반에 융합되어 생산성과 산업경쟁력의 핵심으로 등장하고 있음.

3) 융합시대 인재양성

- 기술융합 시대에 맞는 새로운 인재양성과 교육체제 혁신이 필요하고, 기술과 산업의 융합 및 성장 생태계 조성 필요

※ 기술의 융복합화 및 기술주기 단축에 따른 불확실성은 더욱 확대될 것으로 예상되며, 이에 대한 대처방안 필요

(4) 지속가능 발전 추진

1) 지속 가능한 성장/발전을 위한 과학기술 활용

- 과학기술의 역할을 경제성장을 위한 도구로만 볼 것이 아니라, 지속가능한 사회발전의 주요 매개체로 보려는 인식의 전환이 필요함.
- 과학기술은 인간의 경제·사회 활동 전반을 변화시키는 원동력으로, 사회적 니즈를 반영한 국가적 과학기술 육성정책이 필요함.

※ 미래사회는 인구구조의 변화에 따른 생활 패턴의 변화, 고령화 등 건강복지문제와 함께 신종질병, 테러 등을 비롯한 안전문제와 사회적 갈등 등이 도전과제로 대두될 것이므로, 과학기술이 적극적으로 사회문제를 해결하고 사회적 니즈에 부응하는 방향으로 재구성되어야 할 필요가 발생함.

2. 과학기술정책 변화

(1) 우리나라 과학기술정책의 여건변화

1) 1960~1970년대

- 1970년대는 중화학공업과 방위산업의 육성이라는 경제발전전략의 선상에서 과학기술정책이 집행되어 주요 산업분야의 기술자립 촉진, 정부출연연구기관을 중심으로 한 전략기술개발능력 확보, 국방과학기술의 자립기반 확보, 주요 공업도시 조성을 통한 기간산업과 전략산업의 기술집적 및 국산화 촉진에 역점을 둠.

2) 1980년대

- 1980년대는 과학기술인력 구조의 고도화, 첨단 산업기술의 독자적 개발능력 기반 확보, 국제 기술경쟁력을 갖춘 기술기업의 생성, 연구개발 활성화가 가능했던 시기임.

3) 1990년대

- 1990년대는 세계적 기술경쟁력을 갖춘 산업의 형성, 본격적인 미래선도 과학기술 개발, 연구개발 시스템의 균형적 발전 고려, 정보통신 등의 신산업 발전 촉진 등 과학기술정책의 범위 확장과 함께 추진협력체계가 강화된 시기임.

4) 2000년대

- 지식기반사회의 도래로 혁신주도형 경제 실현의 필요에 따라 미래 유망 신기술의 확보, 세계수준의 독창적 연구개발 역량 확보, 전주기적 기술혁신 필요에 따른 정책목표가 부각됨.

- ※ 2000년대는 기초·원천기술 개발능력 증대, 세계적 기술선도형 산업 형성, 신기술 개발 및 접목을 위한 산업계의 기술개발활동이 활발했으며, 국가 차원의 과학기술혁신정책 추진 능력이 강화됨.
 - 미래 유망 신기술에 대한 연구개발투자 증대
 - 국가기술지도(NTRM), 국가연구개발사업 토털 로드맵 등 연구개발 기획 강화
 - 과학기술중심사회 구축

5) 2010년대

- 기존의 과학기술과 ICT의 융합으로 일컬어지는 4차 산업혁명의 국가적 기조는 기존의 과학기술정책 패러다임에 대한 근본적 변화가 필수적이라는 사회적 분위기가 조성됨.

- ※ 우리 과학기술을 추격형에서 선도형 연구개발 체계로 전환하기 위한 국제과학비즈니스벨트 조성 사업의 시작과 기초과학연구원(IBS) 출범, 특히 한국형 중이온가속기 '라온(RAON)' 신설 예정 등 기초과학분야의 획기적 연구환경을 위한 기반이 마련됨.

3. 과학기술정책의 새로운 패러다임 필요성

(1) 상황/위상의 변화

- 우리나라는 불과 수십 년 만에 산업화와 민주화에 모두 성공한, 세계적으로도 유례를 찾아보기 힘든 자랑스러운 나라로, 그 과정에 우리의 과학기술이 크게 공헌했음은 주지의 사실임.
- 그러나 지금까지 우리의 과학기술이 선진국을 빠르게 추격하는데(fast follower) 기여해왔다면, 지금부터는 우리나라가 과학기술 혁신을 통해 세계를 이끌어 가는(innovative leader) 원동력이 되어야 함.
- 특히 기존의 과학기술과 ICT의 융합으로 일컬어지는 4차 산업혁명의 도래는 기존의 과학기술정책 패러다임에 대한 변화가 필수적 요소임을 상기시키고 있음

- ※ 급격하고 전면적인 세계 과학기술계의 변화에 대응하기 위해서는 과거와 같이 정부주도형 과학기술정책 기조에서 과감히 탈피해야만 하는 시대적 상황이 도래함.

[2] 탈추격형 시대의 과학기술정책 방향

- 급격한 세계 과학기술계의 환경 변화 속에 우리의 과학기술정책은 ‘빠른 추격자’에서 ‘혁신적 선도자’로 변모해야만 하는 시대적 상황이 도래함.
- 이를 위해서는 그간 정부가 주도하는 탑다운 방식의 정책결정 과정이 연구주체 위주의 바텀업(bottom-up) 또는 미들업다운(middle-up-down) 방식으로의 혁신적 패러다임 전환이 필요함.
- 현재의 부처별 분권화된 조직보다는 유기적 협력이 가능한 통합조직의 체계를 갖추어야 하며, 감독보다는 심판을 맡으려는 정부 역할의 재조정이 필요함.

※ 특히 과학기술정책에 대한 단기간의 성과보다는 장기적 관점의 방향설정과 함께 정부와 연구주체간의 신뢰와 책임감을 바탕으로 시행착오를 통한 학습과 축적의 과정 필요함.

[3] 탈추격형 혁신을 위한 전제조건

- 민간기업과 창업가들의 자율적·적극적 참여를 통해 시장의 불확실성을 줄여나갈 수 있는 정책 개발과 함께 대기업과 중소기업 간의 개방적·수평적 협력관계 구축이 필요함.
- 국내 혁신주체들과 해외 기술원천(대학, 기업, 연구소 등)들과의 인적 네트워크 형성 및 인센티브 메커니즘의 실행을 통한 혁신주체들의 유기적 협력관계 구축이 필요함.
- 정부 관련부처간 탈추격 혁신 지원이 통합적으로 이루어질 수 있도록 복합적인 부처 또는 상위조직이 구성해 원활한 정책조정이 가능하도록 해야 하며, 정책의 시행착오를 인정함으로써 이를 통해 학습이 가능토록 해야 함.

※ 과학기술정책 성과 평가의 시간폭에 대한 중장기적 관점을 유지하고, 통합적 탈추격형 혁신을 지원하며, 정책의 시행착오를 인정하되 이를 통한 학습을 통해 올바른 정책수립을 유도해야 함.

(4) R&D 투자규모에 걸맞은 질적수준 제고

- 2000년대에 들어서며 과학기술분야에 대한 정부의 꾸준한 관심과 투자로 인해 우리나라의 GDP 대비 연구개발투자는 1991년 1.74%에서 2015년에는 4.23%에 달하며 현재 세계 최고 수준을 유지하고 있음.
- 우리나라 기초과학연구의 국제경쟁력은 전체 SCI 논문수 세계 12위 등으로 GDP로 대표되는 국가 경제수준에 비교적 부합하는 결과임.
- 이에 반해 5년 주기(2009~2013년) 논문 1편당 피인용횟수는 4.55로 5년 주기별 논문수 상위 50개국 국가중 32위 수준임.
- 또한, 최근 10년간(2003~2013년) 세계에서 가장 영향력 있는 연구자 상위 1%(각 분야에서 가장 많이 인용된 논문) 3,126명 중 우리나라 국적의 연구자는 모두 19명으로 0.6%에 불과(Thomson Reuters, 2016. 1.)함.
- R&D 투자규모는 이미 선진국 수준에 진입했으나, 이를 뒷받침하는 R&D 활동의 질적 수준은 그에 미치지 못하고 있는 현실적 한계에 대한 국가차원의 대응전략 마련이 시급한 실정임.

※ 즉, 양적 과학(Quantity Science)에서 질적 과학(Quality Science)의 단계로 진입해야 하며, 이를 통해 원천기술 확보와 신성장 동력 창출에 대한 대응이 필요함.

(5) 과학기술 거버넌스의 통합 · 조정성 강화

- 급변하는 국제 정치/경제/과학기술 환경의 변화 속에서 우리 과학기술 발전의 방향과 방식을 어디로 어떻게 설정할 것인가 하는 것은 국가발전을 위한 핵심 전략임.
- 우리나라가 이룬 그간의 경제성장의 근간에는 선진국들을 추격하기 위한 정부의 효과적 과학기술정책에 기인해왔으나, 이제 과학기술 발전을 선도해야 하는 상황에서 우리 과학기술정책은 더 나은 발전을 위해 새로운 합의와 의견수렴, 방향 재조정 이 필요한 상황임.

※ 국가 전체 차원에서 과학기술 발전의 방향과 투자를 조율하는 통합적 컨트롤 타워의 설치가 절실히 필요함.



1. 과학기술정책의 비전과 핵심가치

(1) 비전

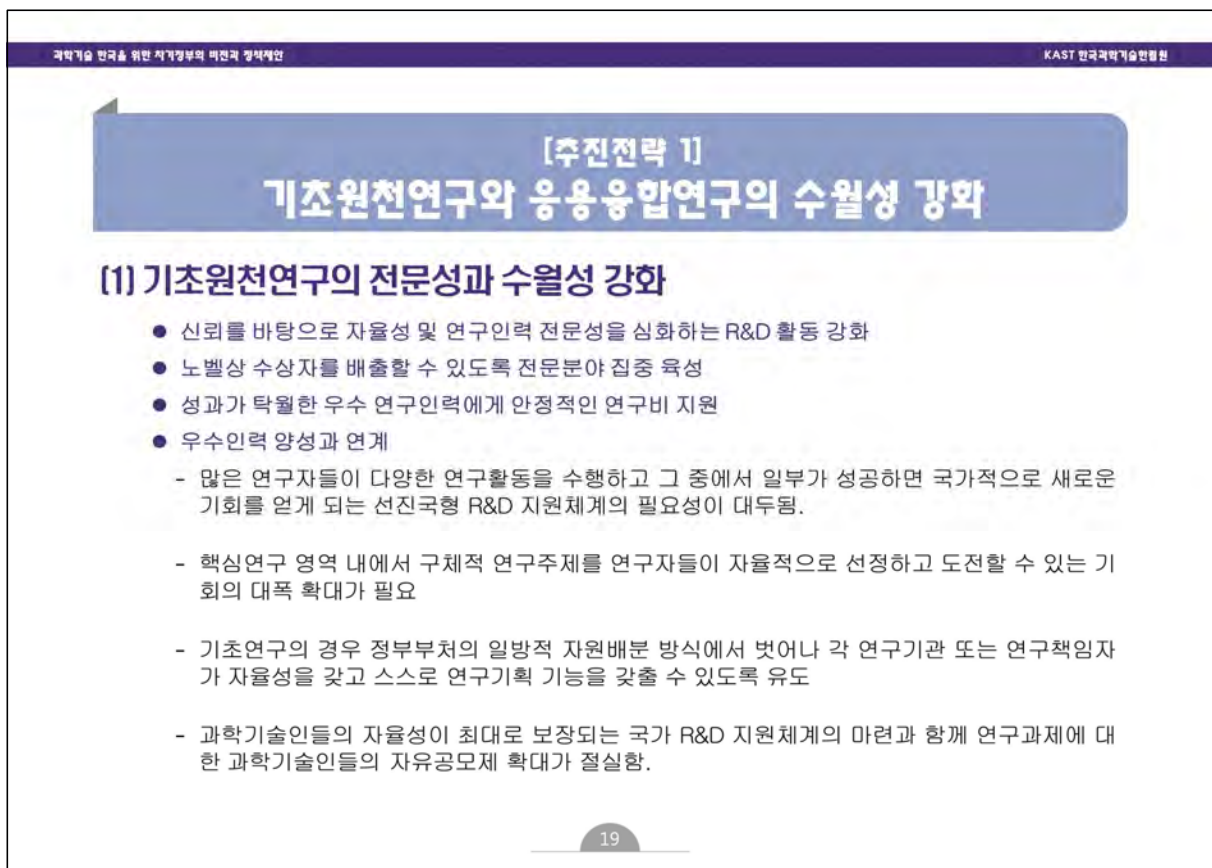
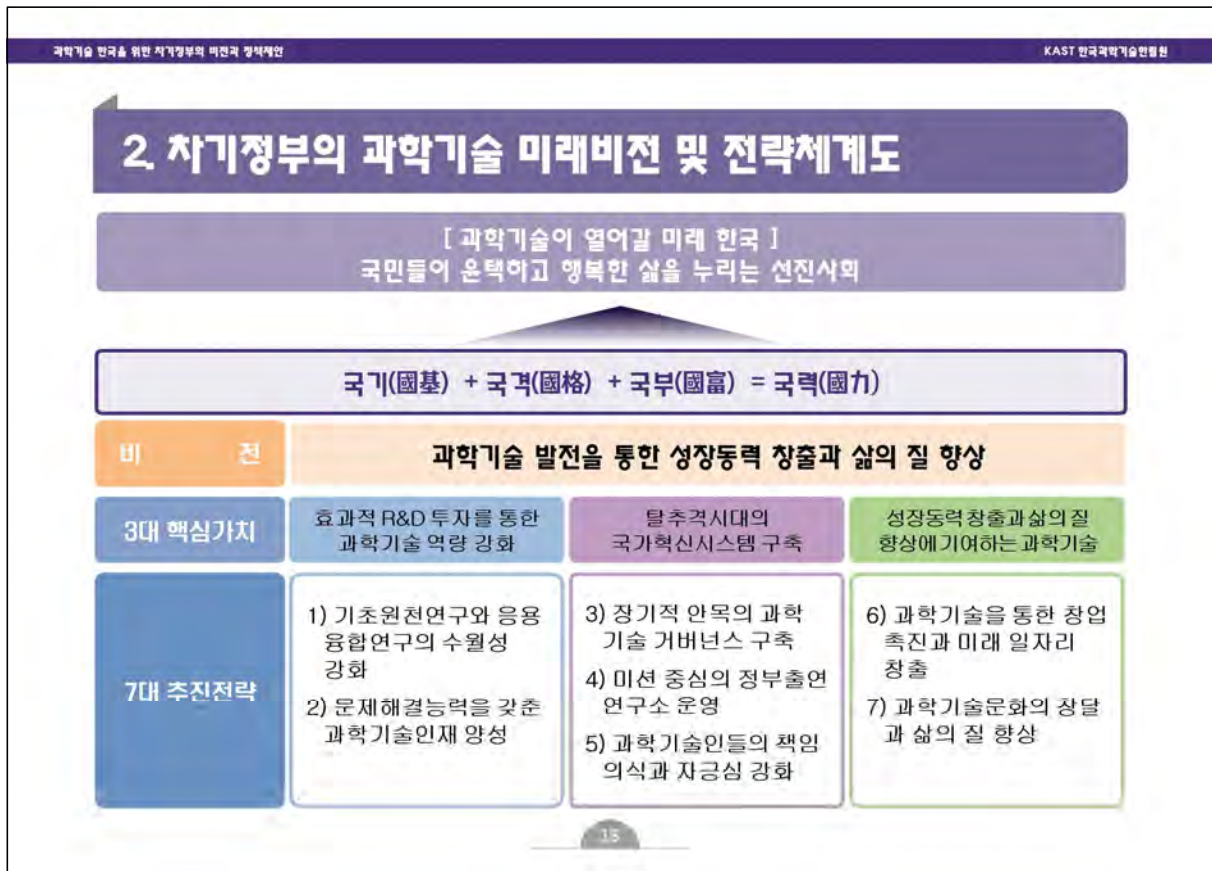
- 과학기술 발전을 통한 성장동력 창출과 삶의 질 향상

(2) 3대 핵심가치

- [핵심가치 1] 효과적 R&D 투자를 통한 과학기술 역량 강화
- [핵심가치 2] 탈추격시대의 국가혁신시스템 구축
- [핵심가치 3] 성장동력 창출과 삶의 질 향상에 기여하는 과학기술

(3) 7대 추진전략

- [추진전략 1] 기초원천연구와 응용융합연구의 수월성 강화
- [추진전략 2] 문제해결능력을 갖춘 과학기술인재 양성
- [추진전략 3] 장기적 안목의 과학기술 거버넌스 구축
- [추진전략 4] 미션 중심의 정부출연연구소 운영
- [추진전략 5] 과학기술인들의 책임의식과 자긍심 강화
- [추진전략 6] 과학기술을 통한 창업 촉진과 미래 일자리 창출
- [추진전략 7] 과학기술문화의 창달과 삶의 질 향상



[2] 전문성에 기반한 창의적 응용융합연구의 심화

- 창의적 융합연구
 - 각 분야의 전문성이 확보될 때 더 나은 연구협력과 융합연구 가능
 - 전문지식 + 융합연구
- 전략분야를 중심으로 산학연 협동 강화
 - 융합연구의 미래지향적 분류는 바이오/의료/융합소재, 융합공학, 에너지/환경/자원, 소프트 웨어 및 문화예술 융복합 분야 등이 있음
 - 각 분야간 경계를 넘나드는 융합과제를 비롯해 사물인터넷과 인공지능, 에너지 등 신성장동 력 창출을 위한 도전적 연구분야에 대한 정부의 장기적이고 집중된 지원이 필요함.

[추진전략 2] 문제해결능력을 갖춘 과학기술인재 양성

(1) 창의적이고 문제해결능력을 갖춘 탁월한 과학기술인재 양성

- 창의적 인재 육성
- 문제해결능력을 가진 인재 양성 → 과학기술교육 시스템 개선
 - 기초과학분야에 대한 탁월한 역량과 자부심을 가진 창의적 과학기술인력의 양성을 위해서는 국가의 연구개발 생태계를 고려한 통합적이고 장기적 관점의 인력양성계획이 필요함.
 - 또한, 구글과 페이스북 등으로 대표되는 소프트웨어 산업에 대한 적극적 인재양성에도 관심이 필요하며, 소프트웨어에 대한 순수기초연구과제의 확대와 동시에 제조/문화산업과의 융복합화 를 통해 소프트웨어 산업 강국으로의 기반 마련이 필요함.

[2] 국제적인 과학기술 리더 양성

- 국제연구협력
- 과학기술 리더십 확보
 - 과학기술기본법 및 이공계지원특별법 등의 개정을 통해 영재교육과 대학교육의 연계를 강화하 고, 신진 연구자에 대한 연구지원 강화계획 수립을 통해 국제연구협력과 과학기술 리더십을 확 보해야 함.
 - 대학연구소를 선진국 수준으로 재탄생시켜 국제연구협력을 위한 신진 연구자들의 창의적 연구 산실로 활용하고, 이를 위해 정부가 기본운명을 위한 안정적인 지원방안을 강구하며, 연구시설 인프라 구축과 연구과제 수행을 위한 제도적 방안을 마련해야 함.

[3] 우수인력의 글로벌 소싱과 다양한 활용

- 국적에 관계없이 우수인력 소싱
- 과학기술자 인력 Pool 구축
- 여성과학기술인력 등 다양한 인력의 유연한 활용
 - 과학기술분야의 다양한 인력 풀(pool)을 육성 활용함으로써 창의적 과학기술인재를 최대한 발굴, 적재적소에 활용할 수 있는 시스템 구축이 필요함.
 - 비정규직 연구인력을 비롯한 퇴직 과학기술인과 경력 단절 여성 과학기술인들을 위한 맞춤형 연구환경 조성 및 제도적 뒷받침이 필요함.
 - 클라우드 소싱, 오픈 잡마켓 등 개방형 혁신체제에 걸맞은 인력활용 방식에 대한 검토가 필요함.

[추진전략 3] 장기적 안목의 과학기술 거버넌스 구축

[1] 통합적인 정책수립(기획/조정) 및 자원배분 시스템 구축

- 정책 컨트롤 타워(Integrated Control Tower) 기능 강화
 - 예산배분 권한 부여, 자원배분의 원칙/전략 설정, 투자 안정성 강화
- 유연하고 효율적인 실행 시스템 구축
 - 우리 과학기술정책을 아우르는 통합 조직(Integrated Control Tower)으로서 예산배분 권한을 갖고 국가 과학기술정책을 총괄하는 진정한 의미의 컨트롤 타워가 필요함.
 - 예산배분의 통합조정은 이 통합 조직을 통해 이루어지되, 세부정책 수립 및 사업집행 등은 각 부처별로 이관함으로써 유연하고 효율적인 실행 시스템 구축이 필요함.
 - 과거에도 통합 조직의 필요성에 대한 인식은 존재했으나, 예산을 총괄하고 배분하는 기능이 없었고 또 이를 책임지는 역량과 권한, 경험을 갖춘 인력의 확보가 이루어지지 않아 제대로 실현되지 못함.

[2] 정책수립/집행으로부터의 학습 및 책임성 강화

- 정책입안자들이 끝까지 책임지는 구조 정착(정책의 연속성 강화)
- 기관 경영자들의 책임성(Accountability) 강화
 - 그간 우리 과학기술 거버넌스 상의 주요 문제로는 끝까지 책임지지 못하는 구조적 문제점이 항상 지적되어 왔으며, 빈번한 보직 이동으로 인해 정책수립 및 집행에 대한 평가가 제대로 이뤄지기 어려웠고, 결국 시행착오를 통한 학습이 이뤄지지 못했음.
 - 특히 불확실성이 현저히 높아지는 탈추격 혁신을 위해서는 정책수립과 실행과정에서의 시행착오와 학습을 통해 실질적인 국가의 장기적 과학기술정책 방향의 설정이 가능하도록 거버넌스 상의 구조적 개선이 필요함.

[3] 장기적 안목의 국가혁신시스템(NIS) 설계 및 정착

- 장기적 안목의 국가 R&D 포트폴리오 설계
- 기초원천연구 R&D 강화
 - “빠른 추격자”에서 ‘혁신적 리더’로의 변화를 위한 장기적 안목의 국가혁신시스템 설계와 함께 국가의 신성장 동력 창출을 위한 기초원천연구 R&D 강화를 위한 대전환이 필요한 시점임.
 - 미래지향적 관점에서의 충분한 논의와 의견수렴을 거쳐 국가혁신시스템(NIS)에 대한 새로운 설계와 구축이 필요함. 과거 추격시대에 유용했던 과학기술 거버넌스와 제도, 시스템 등을 탈추격 혁신에 적합하도록 재설계할 필요가 있으며 과도기로서 두 개의 서로 다른 양손잡이형 국가혁신시스템 구축을 도모해야 함.

[추진전략 4] 미션 중심의 정부출연연구소 운영

(1) 장기 국가목표에 부합하고 영향력 있는 연구사업 추진

- 국가목표와 연계된 각 출연연구소의 위상/역할 및 목표 설정
- 각 출연연구소가 해당 목표 설정에 주도적 역할
 - ‘혁신적 선도자’로서의 국가혁신시스템 설계를 전제로, 특정분야를 떠나 국가의 장기적인 연구개발 목표 설정에 따른 목적성 원천연구에 집중할 수 있는 환경 조성이 필요함.
 - 정부출연연구소 본연의 목표인 장기적 연구 특성에 맞추어 기관의 운영 및 연구자 처우 등을 배려함으로써 국제경쟁력 강화 및 국가적 임무수행 달성을 유도해야 함.

(2) 출연연구소 목표에 맞는 연구사업 운영방식 연계 조정

- 대학과 민간이 할 수 없는 국가 중요과제 수행
- 이에 따른 출연연구소 운영 시스템의 변화 및 조정
 - 정부출연연구소 본래의 미션과 설립목적에 맞게 국가의 미래를 위해 국가가 아니면 할 수 없는 연구개발 분야를 담당토록 해야 함.
 - 우리나라의 현 시점에서 국가가 중점 지원해야 할 분야로는 ▲ 바이오 ▲ 에너지 ▲ ICT ▲ 환경 ▲ 국방 ▲ 우주항공 등을 들 수 있음

- 우리 정부가 정부출연연구소에 획일적으로 적용하고 있는 공공기관 정상화, 임금 피크제, 비정규직 비율 할당 등과 함께 PBS 제도의 원칙적 폐지 등 여러 정책들에 대한 근본적 재고가 필요하며, 이를 통해 정부출연연구소들의 자율성 강화에 따른 연구자 처우 개선이 절실함.

[3] 출연연구소의 자율성과 전문성 강화

- 국가 장기목표의 달성이 가능하도록 정부의 간섭 최소화
- 출연연구소의 자율성과 전문성 강화를 위한 방안 모색
 - '혁신적 선도자'로서 탈추격형의 창의적 연구개발을 위해 정부출연연구소의 국가적 임무 수행에 대한 명확한 목표 설정과 함께 자율성과 전문성 강화를 통한 미래선도형 기술개발을 담당토록 법적 제도가 필요함.
 - 자율적 인사시스템의 도입을 통해 정부출연연구소의 기관장 선정시 해당 연구소에 실질적으로 필요한 후보가 초빙될 수 있도록 청빙위원회(Search Committee)의 역량을 확충하고, 연구자들이 중·장기적으로 전문화된 영역에서 안정적 연구과제 수행이 가능하도록 유도해야 함.

[추진전략 5] 과학기술인들의 책임의식과 자긍심 강화

(1) 과학기술인들의 사명감과 역할 인식, 책임의식 강화

- 과학기술인들의 사명감 강화
- 과학기술인들의 책임의식 강화
 - 과학기술적 이슈로 인한 사회갈등은 정책집행자인 정부와 국민들의 의사소통의 부재가 가장 큰 원인이며 때로 정치적 쟁점으로 발전하므로, 과학기술계가 사명감을 갖고 이러한 이슈의 객관적 조정자가 될 수 있도록 하는 노력이 필요함.
 - 국가 R&D 지원시스템의 방식을 연구자에 대한 신뢰를 바탕으로 최대한의 자율성을 보장함으로써 통제중심(control-centered)이 아닌 신뢰기반(trust-based)으로 개편할 필요가 있음.
 - 또한, 이 과정에서 연구자는 연구성과에 대해 전적인 책임을 지며, 연구과정 상의 위반행위는 강력한 처벌을 시행하는 소위 아너시스템(honor system)의 확립도 필요함.

(2) 과학기술인들의 자긍심/자존감 강화

- 과학기술인들의 자긍심 강화
 - 과학기술 포상제도의 확대와 각 시상사업별 획기적 위상강화를 통해 청소년들의 이공계 진학을 지속적으로 장려하고 유도해야 함.
 - 미래창조과학부가 금년부터 추진하게 되는 '과학기술유공자 예우 및 지원사업'의 조기정착을 위해 보다 적극적인 대국민 홍보와 함께 과학기술인이 우대받는 사회적 분위기 조성에 앞장서야 함.

[추진전략 6]

과학기술을 통한 창업 촉진과 미래 일자리 창출

(1) 과학기술 성과 확산을 통한 창업 촉진

- 혁신기반의 창업 촉진
- 기술사업화 촉진
- 창업인력의 원천으로서의 대학의 역할 강화
 - 개방형 혁신을 촉진하기 위해 관련 생태계 정착을 위한 제도 마련도 중요하며, 질 높은 과학기술 기반 창업의 장려를 위해서는 성실 실패(honest failure)를 용인하는 사회적 분위기 마련이 중요함.
 - 대학의 우수 기술과 인력을 활용해 과학기술 교육과 연구를 기술창업 중심으로 혁신함으로써 연구 현장이 곧 글로벌 선도 기술창업과 육성의 중심이 될 수 있도록 사회적 분위기 조성이 필요함.

(2) 새로운 문제에 도전하는 일자리 창출

- 새로운 환경변화에 부응하는 새로운 도전 촉진
- 새로운 문제에 도전하는 일자리 창출
 - 4차 산업혁명의 도래에 따라 AI, 사물인터넷, 빅데이터 등 우리 청년들에게 새로운 도전 촉진의 계기가 될 것으로 기대되지만, 정부 주도의 연구개발 투자보다는 자생적인 풀뿌리형 연구개발의 성과와 이를 통해 일자리 창출로 이어지는 선순환적 창업 분위기 조성이 필요함.
 - 국가 R&D 체계의 창업친화적 개혁을 통해 한 가지 연구주제에 대해 기간의 제한이 없는 연구가 가능할 수 있도록 기초과학연구 생태계의 획기적 차원의 개선방안이 필요함.

[추진전략 7]

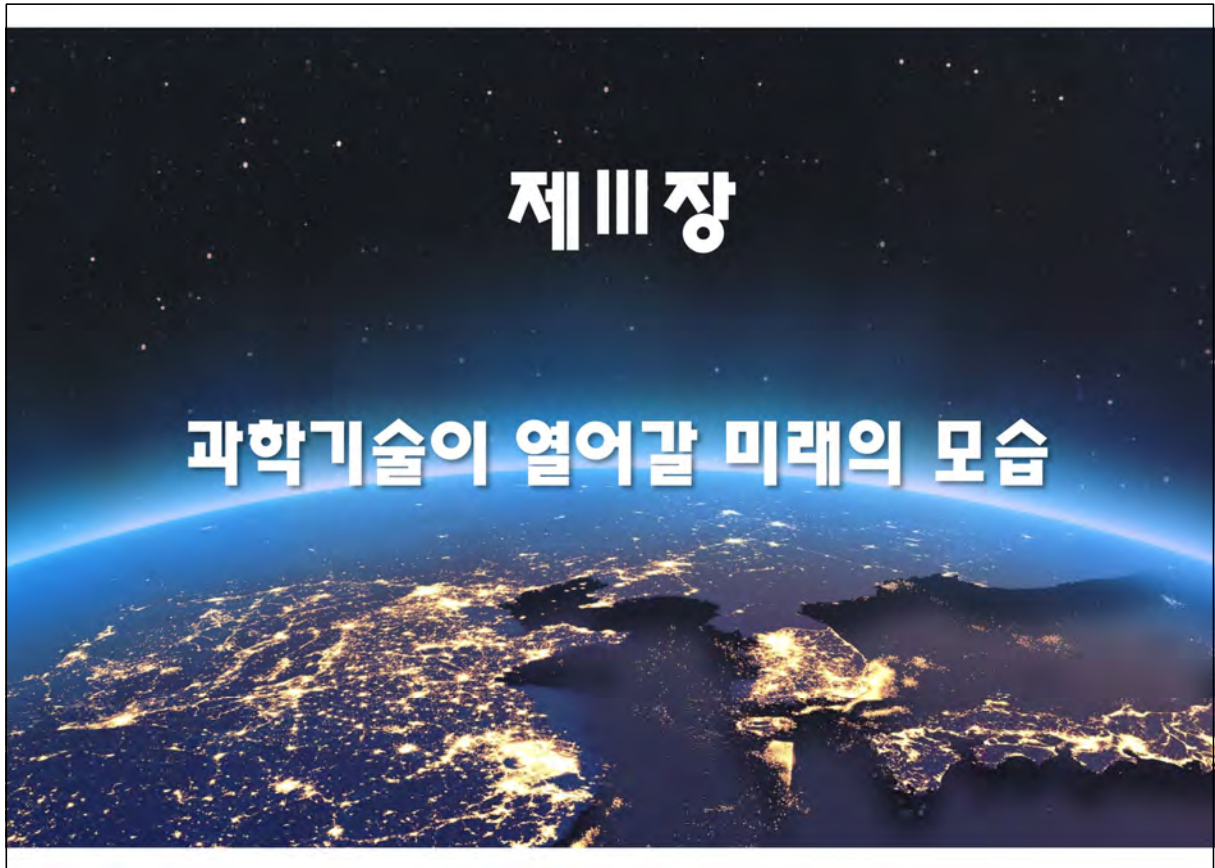
과학기술문화의 창달과 삶의 질 향상

(1) 과학기술문화와 사고의 확산

- 국민의 과학화
- 과학적 사고를 통한 합리적이고 정신적으로 풍요로운 사회 구성화
 - [인문학적 사고(Reflection)], [과학기술 사고(Application)]
 - 최근 들어 과학문화 창달을 위한 유일한 정부사업의 예산이 줄어들면서 자연스럽게 국민의 과학 관심도와 과학기술의 중요성에 대한 인식 저하가 유발되고 있다는 관점도 있음.
 - 광우병, 원전, 구제역 등 과학기술 관련 이슈로 인한 사회적 갈등이 일어날 때마다 상당액의 손실 비용이 발생하는 점을 감안하면 과학문화예산의 증액을 통해 이러한 사회적 손실비용을 만회하려는 노력도 필요함.

(2) 과학기술지식 활용을 통한 삶의 질 향상

- 과학문화 확산을 통한 산업발전
- 과학기술 활용을 통한 여유 있고 물질적으로 풍요로운 사회 구성
 - 미국의 내셔널지오그래픽, 디스커버리 채널 등과 같은 과학문화산업을 집중 육성, 정부의 R&D 사업과 시너지를 이룰 수 있도록 지원해야 함.
 - 과학문화산업의 전문인력으로는 퇴직/비정규직/경력단절 과학기술인들을 집중 육성 활용함으로써 인력부족 및 일자리 창출효과를 달성할 수 있음.



과학기술 한국을 위한 국정정부의 비전과 정책제언
KAST 한국과학기술안원원

과학기술이 열어갈 미래의 모습

국기(國基)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과학기술 지식이 축적된 자랑스러운 지식 선진국 - 과학기술 투자의 효율성 극대화 - 과학기술 지식 스탁 및 역량 강화 - 연구자들의 과학기술역량 심화/향상
국격(國格)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 글로벌 리더십을 갖춘 명실상부한 과학 선진국 - 효율적 행정체제 및 거버넌스 구축 - 전 세계 과학기술계를 이끄는 정부출연연구소 - 책임의식과 자긍심을 갖춘 과학기술계
국부(國富)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과학기술이 경제성장을 이끄는 풍요로운 경제 선진국 - 과학기술의 사업화/적용 확대, 경제역량 강화 - 과학기술이 이끄는 경제 및 사회 발전

국력(國力) 증진

31

과학기술 한국을 위한 차기정부의 비전과 정책제안
과학기술 발전을 통한 성장동력 창출과 삶의 질 향상

감사합니다

KAST 한국과학기술원
The Korean Academy of Science and Technology

II

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 역할

민 경 찬

연세대학교 명예특임교수, 국가과학기술자문회의 위원

발제자 약력

성 명	민 경 찬	
소 속	연세대학교	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1968 ~ 1972	연세대학교	수학, 이학사
1974 ~ 1976	연세대학교 대학원	수학, 이학석사
1976 ~ 1977	캐나다 Carleton 대학교	수학(M. Sc.)
1977 ~ 1981	캐나다 Carleton 대학교	수학(Ph. D.)
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
2001 ~ 2009	IFSA(국제퍼지시스템협회)	부회장, Executive Board
2003 ~ 현 재	Int. J. Fuzzy Systems	Associate Editor
2005 ~ 2006	대한수학회	회장
2006 ~ 2010	세계수학자대회(ICM 2014)	유치자문위원회 위원장
2008 ~ 2010	연세대학교	대학원장
2008 ~ 2010	교육과학기술부	정책자문위원회 위원장
2008 ~ 2012	국가교육과학기술자문회의	대학교육위원회 위원장
2012 ~ 현 재	과실연	명예대표
2013 ~ 2015	국가과학기술심의회	기초연구진흥협의회의 위원장
2015 ~ 현 재	인사혁신추진위원회	민간위원장
2015 ~ 현 재	국가과학기술자문회의	과학기술기반분과 의장

주제발표 2 미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 역할

...

민 경 찬

연세대학교 명예특임교수, 국가과학기술자문회의 위원

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

2017.04.26

민경찬 (연세대학교 명예특임교수)

1

C O N T E N T S

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

01	대내외 환경 변화	04
02	과학 기술 이슈 정리	09
03	과학 기술 역할의 재정의	11
04	지속 가능한 과학기술혁신체계	16



0 궁극적 목적

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

행복하세요!

보람, 가치

〈Joe Thomas, Cornell 대 경영대학원장〉

“모든 학교와 학문의 목적은 결국 세상을, 모두가 행복한 곳으로 조금씩,
그러나 효과적으로 바꾸어가는 것이다”

“Human talent is what truly driven the happiness of humanity.”

〈Prof. Daniel Shapiro, Harvard University〉

1 대내외 환경 변화

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

경제사회적 환경 | 글로벌 저성장 기조에 더하여 우리나라 경쟁력도 지속 약화

- ✓ 글로벌 금융위기 이후 전반적인 저성장 흐름이 장기화될 것으로 예상됨

*'17년 경제성장률 추이 전망(IMF): 선진국 1.8%, 신흥국 .6%

IMF 세계 경제성장률 전망

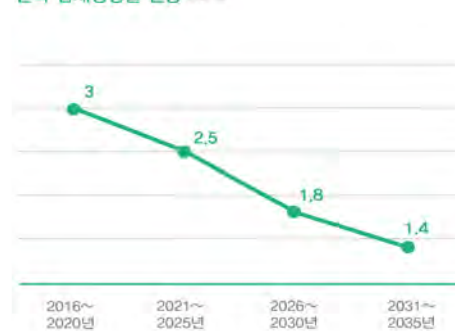
단위: % (2016년 4월 4일 IMF '세계경제전망(WEO)' 발표 기준)

	2016년	2017년		2018년	
		1월	4월	1월	4월
세계	3.1	3.4	3.5	3.6	3.6
선진국	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0
미국	1.6	2.3	2.3	2.5	2.5
유로존	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6
일본	1.0	0.8	1.2	0.5	0.6
한국	2.8	2.6*	2.7	2.8*	2.8
신흥개도국	4.1	4.5	4.5	4.8	4.8
중국	6.7	6.5	6.6	6.0	6.2
인도	6.8	7.2	7.2	7.7	7.7

*중국의 1월 전망치는 1월 보고서가 아닌 3월 IMF G20 감시보고서(Surveillance) 수치
기타: 국제통화기금(IMF)

- ✓ 잠재성장률이 떨어지고 있으며, 악한 내수·무역 회복세 등으로 인해 개선될 여지가 적음

한국 잠재성장률 전망 (단위: %)



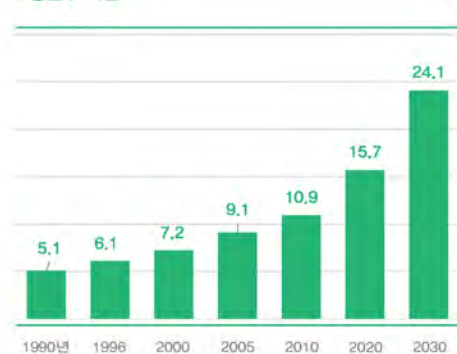
1 대내외 환경 변화

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

경제사회적 환경 | 중장기적인 위험요소 제거에 어려움 존재

- ✓ 저출산/고령화에 따른 경제활동 인구의 감소

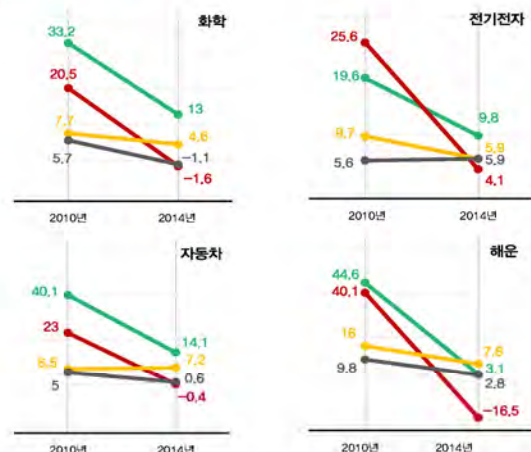
고령인구 비율



- ✓ 주력산업 경쟁력이 지속적으로 떨어지고 있음

한국 주력산업 글로벌 경쟁력 비교 (연속된 매출 증가율 1%)

— 한국 — 미국 — 일본 — 중국



1 대내외 환경 변화

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

경제사회적 환경 | 사회문제 해결에 대한 과학기술의 역할 요구 증가

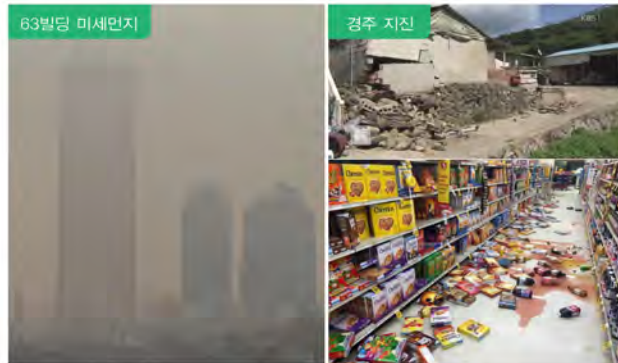
- ✓ 과거 경제성장에서의 기여에 대한 인정과 함께 앞으로도 지속적이며 더욱 큰 역할을 요구받고 있음

R&D의 경제성장 기여도(STEPI) (%)



자료출처: 과학기술정책연구원

- ✓ 경제성장 이외에도 자연재난, 기후변화, 환경 및 안전 이슈 등 다양한 문제해결에 대한 대응을 요구받음



6

1 대내외 환경 변화

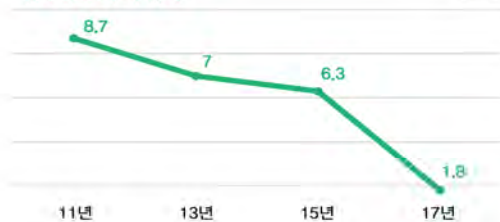
미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

과학기술환경 |

- ✓ 4차 산업혁명 시대의 도래와 이에 대한 대비가 필요
 - 상상력 기반 불특정 지식 및 기술 분야의 혁신 및 분야간 융복합이 필요함
- ✓ 기초연구의 중요성 재조명
 - 단기적 연구가 아닌 새로운 가치 창출을 위한 기초연구 및 다양한 인력 양성 필요
- ✓ 정부 R&D 투자 증가의 한계 극복
 - R&D 투자의 양적 증가에서 영향력(impact) 있는 성장으로의 생태계 변화 요구 증대



정부 R&D 투자 증가



단위: %

1 대내외 환경 변화

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

과학기술환경 |

✓ “공공재로서의 과학 기술” 개념 변화

- 과학기술은 전통적으로 “투자에 따른 사적인 이득보다 공공의 이득이 크므로 공적 투자 및 공동활용”의 영역으로 인식되어 왔음
- 남들이 수행한 연구 성과를 도입하여 쉽게 활용 가능한 공공재로 여겨왔으나, 과학기술 지식이 공공재라는 철학은 유효하지 않음
(예: 해외 선진 기술의 수입 후 생산기술 중심의 발전 전략은 더이상 적용될 수 없음)
- No More Free Lunch: 상당한 과학적 역량 (인력, 기초지식, 커뮤니티 및 네트워크) 없이는 Frontier 수준의 과학 지식을 이해할 수도, 활용할 수도 없음

✓ 교육, 산업과의 연계 및 개방형 연구 개발 체계 필요성 증대

- 기술의 수명 주기 단축, R&D 복합화 등에 따른 정책의 연계 필요
- 학문 분야 및 혁신 주체를 잇는 글로벌 차원의 개방형 혁신 및 협업 필요

**인재와 지식에 대한 투자 없는 미래는 없다.
소통과 연계, 네트워킹을 통한 역량 강화가 필요하다.**

8

2 과학 기술 이슈 정리

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향



계속 반복되는 과학기술 이슈 (10년 전과 동일함)

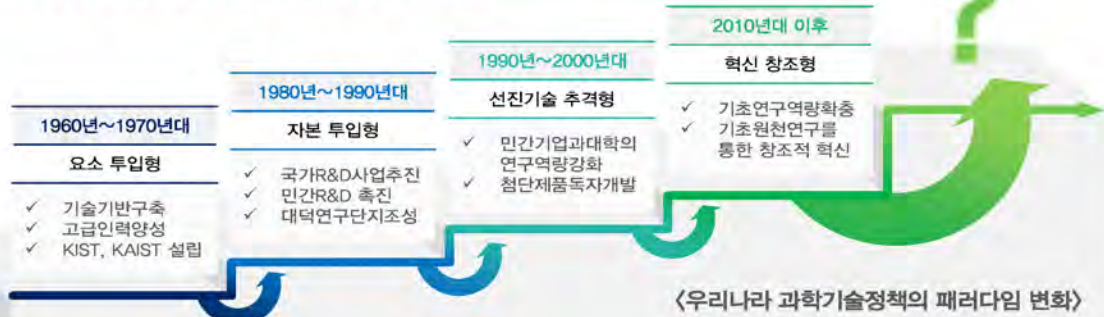
앞으로도 계속, 이슈를 중심으로 볼 것인가?

9

2 과학 기술 이슈 정리

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

지속적으로 변화한 과학 기술 패러다임.
앞으로의 지속 성장을 위해서는 어떻게 해야 하는가?



이슈에만 매몰되어서는
변화가 없다



보다 근본적인
과학기술의 역할에 대한
철학적 접근과 방향 설정이 필요

3 과학 기술 역할의 재정의

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

각 정부의 과학기술행정체계와 의의 |

구분	종합조정기구	주요 연구개발 부처
문민정부	종합과학기술심의회 (국무총리, '95) 과학기술관계장관회의 ('96-)	과학기술부 정보통신부 통상산업부
국민의 정부	국가과학기술위원회 (대통령, '99) <ul style="list-style-type: none"> 경제발전에서의 과학기술 역할 확대 (CDMA, 반도체 등)에 따른 정부의 강력한 과학기술 정책 본격화 법부처 조정 기능의 필요성 증가: 국과위 설치 과학기술 부처의 위상 강화: 과학기술처 → 과학기술부 	과학기술부 정보통신부 산업자원부
참여 정부	국가과학기술위원회 <ul style="list-style-type: none"> '과학기술 중심사회'를 국정과제로 추진 과학기술 부총리제 실시: 과학기술혁신본부를 중심으로 범부처 조정기능강화 	과학기술부 (부총리, '04-) 정보통신부 산업자원부
이명박 정부	국가과학기술위원회 (상설 행정위, '11-) <ul style="list-style-type: none"> 부처 기능의 통합을 통한 조정 체계에 대한 고민 본격화: 교과부 (고등교육-과학기술), 지경부 (특정 산업 담당 부처 폐지) 국과위의 상설 행정위 체계: 정책조정, 연계 기능 약화 비판에 따른 개편 및 단기간 운영에 따른 한계 	교육과학기술부 지식경제부
박근혜 정부	국가과학기술심의회 (국무총리, '13) <ul style="list-style-type: none"> 국가 성장동력의 축으로 과학기술과 ICT를 설정 미래부 설치 및 국과위 기능 축소: 국과실으로의 개편 및 주요 기능의 미래부 이관 	미래창조과학부 산업통상자원부

3 과학 기술 역할의 재정의

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

미국 R&D 철학의 설정 방식 |

1. 전쟁 중 연구되고 개발된 과학지식이 전쟁 후 어떻게 빠르게 확산될 수 있는가?
2. 지속적인 질병 퇴치를 위해 의학연구 프로그램이 어떻게 설계될 수 있는가?
3. 공공과 민간 연구기관을 연방정부가 어떻게 지원 할 수 있는가?
4. 미래 우수 연구인력 확보를 위해 과학적 재능이 있는 젊은이들의 효율적 지원 프로그램은 어떻게 제안될 수 있는가?

대통령의 질의서 (1944년 루즈벨트)



1. 장기적 연구가 가능한 안정적 연구비 지원
2. 장기적 연구가 가능한 안정적 연구비 지원 연구를 지원하는 기관은 과학과 교육 전문가로 구성되어야함
3. 해당 기관은 자체 연구수행을 하지 말아야함
4. 해당 기관은 자율적으로 연구방법, 범위들을 정할 수 있어야 함
5. 해당기관은 연구에 있어 완벽한 독립성과 자율성을 유지하는 반면 대통령과 의회에 대해 책임을 지어야함

답변서: Science:
The Endless Frontier (1945년)

대통령의 인식과 다른 학자들의 보고서를 기반으로 과학 정책의 기반을 마련

그동안 우리나라는 관리자 중심의 행정체계 논의에 매몰되었으며,
연구자들의 다양한 연구환경과 거리감이 컸음

3 과학 기술 역할의 재정의

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

미국 R&D 철학의 설정 및 장기적 운용 |



Science: The Endless Frontier (1945년)



NSF 설립:

자율과 책임



소련 스푸트니크 발사 (1954년)



DARPA 설립:

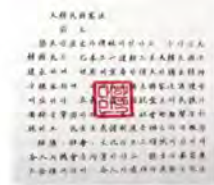
되든 안되든 최초로 한다.
절대 불가능한 미션에 도전한다.

3 과학 기술 역할의 재정의

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

우리나라의 경우 | 헌법의 과학기술 관련 조항의 변천

1962년 118조 1항 국민경제의 발전과 이를 위한 과학 진흥에 관련되는 중요한 정책 수립.
1972년 123조 1항 국민경제의 발전과 이를 위한 과학기술은 창달, 진흥 되어야 한다.
1980년 128조 1항 국민경제의 발전에 노력하고 과학기술을 창달, 진흥하여야 한다.



1987년 헌법 127조 1항

**“국가는 과학기술의 혁신과 정보 및 인력의 개발을
통하여 국민경제의 발전에 노력하여야 한다.”**

경제성장 기여에만 머물렀던 과학기술의 역할

14

3 과학 기술 역할의 재정의

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

나아갈 방향 |

**과학기술 현장의 목소리와 국민의 수요를 반영한
비전과 역할의 정립**

- ✓ 정치, 경제, 외교, 국방, 사회, 문화 등 제반 영역 및 지구촌 이슈로 확대
- ✓ 과학기술혁신 정책의 대상 역시 연구개발에서 기술사업화, 창업, 일자리 창출, 신산업 육성으로의 실질적 영향력(impact) 으로 확장
- ✓ ‘지식’과 ‘연구자’를 중시하는 태도(attitude) 및 연구환경 조성

15

4 지속 가능한 과학기술혁신체계

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

First Mover에 적합한 연구개발체계 및 생태계 조성

- ✓ 플래닝타워로의 패러다임 전환: **현재관리형** → **미래지향적**
- ✓ 사람 중심의 생태계적 접근: **하드웨어** → **소프트웨어**
- ✓ R&D 시스템 혁신: **성과 위주** → **문제 해결**

16

4 지속 가능한 과학기술혁신체계

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

1 | 미래지향적 플래닝 타워 |

- ✓ 조정·관리·평가 중심 컨트롤 타워 → 사전적 전략기획 기능 위주의 플래닝 타워
 - 지금까지의 컨트롤타워는 통제와 조정의 의미
 - 플래닝 타워는 전략적인 기획을 통해 기초연구·인력양성·전략적 투자 등을 수행
- ✓ 관 주도 수직적 컨트롤 타워 → 연구자 참여에 기반을 둔 수평적 네트워킹
 - 정부가 민간보다 풍부한 정보를 가지고 우월한 판단을 하던 시대는 지났음
 - 관 주도의 관리 중심 기능 위주로는 미래지향적인 과학기술을 추구할 수 없음
 - 민(民)-관(官)을 연결하여 상호 존중기반 각자의 전문성을 최대한 살릴 수 있는 수평적 협업체계 필요
- ✓ 정치 이슈를 탈피한 중장기 관점의 과학기술혁신활동 기반 마련
 - 좋은 정책은 유지하는 정치 지향, 매 정부마다의 기계적 부처 조직개편 지양
 - 정권 혹은 정부 조직에 영향을 받지 않는 장기 지속 가능한 전략 중심의 '플래닝 타워' 필요
(예: 국가과학기술위원회(준헌법기구, 10년 임기 중립적 전문가로 구성) 및 국회 내부 기구설치 등)

17

4 지속 가능한 과학기술혁신체계

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

1 | 미래지향적 플래닝 타워 | 미국 오바마 대통령: 2017. 1



내가 대통령으로서 그동안 해온 것은
정부의 정책, 제도에 대해 국민들에게 이해, 설득시키려 하지 않았고,
국민들의 뜻과 기대를 이해하고 이를 정부에게 이해, 설득시키려 하였다.

18

4 지속 가능한 과학기술혁신체계

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

2 | 사람 중심의 시스템 |

- ✓ 국가 인재경영 차원의 생태계적 전략 수립 · 운영
 - 4차 산업혁명의 핵심인 인력 양성 및 활용
 - 이공계 박사인력에 국한되지 않고, 다양한 학력과 전공 · 전문 분야를 아우르는 인재경영 전략
- ✓ 민간 전문가 참여 확대 및 공무원, 전문기관 인사 · 조직 혁신을 통한 전문성 강화
 - 민간의 공직 참여 확대 및 장기 근무가 가능한 환경을 구축
 - 공무원 교육 강화 및 민간 기관 파견 · 교류 확대
 - 순환보직을 통한 Generalist와 장기근무의 Specialist로 구분하는 Y자형 공무원 조직 및 범 부처적 교류확대를 위한 매트릭스 인사제도 도입

19

4 지속 가능한 과학기술혁신체계

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

2 | 사람 중심의 시스템 | 생태계적 접근: “이제는 사람입니다”

〈WEF, 2016〉

“인재야말로 21세기 혁신, 경쟁력, 성장을 이끄는 핵심요소이다”



20

4 지속 가능한 과학기술혁신체계

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 방향

3 | 문제 해결형 R&D 시스템 |

- ✓ 단기 성과 중심에서 유연하고 개방적이며 지식 및 연구수행 주체를 중시하는 제도·시스템 확립
 - 논문, 특허 등 양적 성과보다는 영향력 있는 지식, 가치의 생산·확산을 추구
 - 대학, 연구소, 민간 등 각 혁신주체에 적합한 지원·평가 시스템 적용
 - 혁신 주체의 특성에 따른 다년블록 펀딩형 R&D 투자 및 맞춤형 평가 제도로 ‘성과’ 혁신
- ✓ 초지능·초연결 사회에 적합한 혁신주체 간의 개방형 협업 혁신 추구
 - 혁신 창출 형태가 다양하고 복잡해지는 미래에는 개인이나 단일 조직의 역량에만 의존하는 혁신 활동은 한계
 - 다양한 형태의 협력과 융복합 연구를 지원하기 위한 각종 규제 완화 및 지원 강화
(예: 복수소속 제한 완화, 문제해결형 연구조직의 한시적 운영 지원 확대, 글로벌 협업 환경 조성 등)
- ✓ 미래지향적 과학기술 역할에 적합한 맞춤형 감사제도 도입
 - 투자 효율성 중심의 재무감사에서 효과성 중심의 맞춤형 R&D 정책 감사로의 전환
 - 연구 몰입 환경을 방해하는 포지티브 규제를, 네거티브 방식으로 전환하여 도전적인 성과 창출을 장려
 - 대다수의 건강한 연구자에 대한 신뢰로, 생산적 신뢰 사회 구축

21

모두 바꿔라!

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 정책과 방향

Reset !!



〈Klaus Schwab(2016. 1)〉

생각하는 방식, 일하는 방식, 모두 바꿔야 한다!!

22

역사의식과 소명

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 정책과 방향



〈윈스턴 처칠의 리더십〉

인류의 사명은 각 세대가 자신이 받은 것보다
더 많은 것을 전할 수 있도록 가진 것을 주고,
다음 세대가 보상을 받을 수 있도록 투자하는 것이다.

이 **고귀한 대의**를 추구하지 않는다면,
또한 이 혼란에 빠진 세상을 우리가 죽은 뒤에라도
더 살기 좋은 곳으로 만들려고 노력하지 않는다면
삶이 무슨 의미가 있을 것인가?

23

변화의 힘: 마윈 회장, 알리바바

미래를 준비하는 과학기술혁신체계의 철학과 역할 ■

“책임감의 크기가

무대의 크기를 결정한다”



- ✓ 오늘 우리가, 10, 20년 후 미래를 결정한다!
- ✓ 사랑, 정직, 투명, 배려 + 인내, 열정, 에너지
- ✓ 내가 먼저 나서자! - “선비정신”

24



모든 학교와 학문의 목적은
결국 세상을, 모두가 행복한 곳으로 바꾸어가는 것이다.

25



감사합니다.

III

지정토론

토론좌장 약력

성 명	유 욱 준	
소 속	한국과학기술한림원	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1970. 3 ~ 1974. 2	서울대학교	식물학 학사
1977.10 ~ 1981. 8	University of Chicago	분자생물학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1995.10 ~ 현재	KAIST 의과학연구센터	소 장
2004. 7 ~ 2014. 5	KAIST 의과학대학원	원 장
2013. 7 ~ 2015. 6	국가과학기술심의회	위 원
2016. 3 ~ 현재	한국과학기술한림원	총괄부원장

토론자 약력

성 명	김 무 환	
소 속	포항공과대학교	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1976. 3 ~ 1980. 2	서울대학교	원자핵공학과 학사
1980. 2 ~ 1982. 8	서울대학교	원자핵공학과 석사
1982. 8 ~ 1986. 8	University of Wisconsin-Madison	원자력공학과 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1987. 2 ~ 현재	포항공과대학교 기계공학과, 첨단원자력공학부	교수
2004. 5 ~ 2006. 4	한국과학재단 과학기술평가원	위원
2007. 2 ~ 2010. 1	원자력위원회	민간위원
2007. 9 ~ 2013. 9	포항공과대학교	입학처장 기획처장
2009. 1 ~ 2011.12	한국원자력안전기술원 기술기준위원회	위원
2011.11 ~ 2013. 5	원자력안전전문위원회	위원
2012. 4 ~ 2013. 5	원자력 사고고장등급평가위원회	위원장
2013.10 ~ 2016. 9	한국원자력안전기술원	원장
2014.11 ~ 현재	국가과학기술자문위원회	위원
2016.12 ~ 현재	원자력안전위원회	비상임위원

토론요약문

(융합 생태계 구축 및 효율적 연구 환경 조성을 위한 연구개발 시스템 혁신)

김 무 환

포항공과대학교 교수, 국가과학기술자문회의 위원

국가의 성장 동력을 지속적으로 창출하고 국민의 삶의 질을 확고히 하기 위한 과학기술인들의 노력은 지난 수 십년 간 한국의 경제 성장과 국가 경쟁력 강화에 중요한 일익을 담당하여 그 임무를 훌륭히 수행하여 왔습니다. 그럼에도 불구하고, 최근에 들어서 세계 최고 수준의 GDP 대비 연구 개발비 투입과 대형 국책 연구 사업에 대한 국민의 기대는 매우 높아지는데 반하여 그 효과는 많은 의문이 제시되고 있습니다. 특히 연구의 양적 증대를 따라가지 못하는 연구의 질 및 기술사업화 실적, 우수 연구 인력의 해외 유출, 기대 이하의 부실하고 소극적인 기술 창업 현황 등은 심각히 우려되었고, 이를 혁신하기 위해 여러 번에 걸친 정부 부처, 상위 조정 기구, 기획 평가 기관 등의 개편, 출연연 개편, 과제 선정 및 평가 기준의 변경 등, 많은 방안들이 관련 정부와 민간에서 계속하여 제시되어 왔습니다. 그러나, 이러한 방안들은 그렇게 성공적이라고 평가되지 않고 있는 것이 현실입니다.

이에 과학 기술계에서는 “우리 나라의 경제 원동력이 되어야 하는 정부 R&D, 이대로는 안된다”라는 평가와 함께 여러 가지의 원인과 처방을 제시하고 있습니다. 이러한 주장들을 자세히 살펴 보면 그 동안의 성공과 양적 팽창에 안주한 과학기술계에 좋지 않은 연구 문화와 시스템이 상당 부분 축적되어 있는 것이 근본 원인이라는 주장이 상당히 설득력을 얻고 있습니다. 이는 기본적으로 단 기간의 성과와 규정에 얽매이는 정부 부처, 규정의 취지보다는 문구에 매달리는 감사 시스템, 책임을 지지 않으려고 규정에만 얽매이는 전문관리기관과 회계 법인, 그리고 연구비 수주와 논문 쓰기에 급급하면서 과도한 행정에 시달리는 연구자들의 문화가 어울려 만들어내는 현 체계의 문제점으로 귀결됩니다.

이를 혁신하고 단기간에 새로운 변신에 성공하려면, 보다 명료하고 과학기술에 관련된 모든 단계의 관계자들이 공감하고 실천할 수 있는 방법이 모색되고 제시되어야 합니다. 특히 국가가 주관하는 정부 R&D는 “시장실패(market failure)”를 보완하고 다가올 4차 산업 혁명 시대를 선도하기 위한 투자가 될 수 있도록 시급히 준비되어야 합니다. 이를 위하여 우선 국가 연구 개발 시스템은 1) 창의적 융합 R&D, 2) 속도감 있는 R&D, 3) 효율적인 R&D 를 목표로 정책을 입안하고 시스템을 정비할 수 있도록 다음을 제안합니다.

- 1) 연구 기획 및 예산 배분에 있어서 부처 이기주의를 극복하고 연구 현장 중심의 정부 R&D로 추구할 수 있도록 일원화된 과학기술 정부 체계를 갖추어야 합니다.
- 2) 부처별, 지역별로 세분화되어 있는 연구기획관리평가 기관을 일원화하고, 국내 모든 연구기획관리평가 시스템을 ICT 기반으로 통합하여, 효율적이고 시의 적절한 통합 기획 및 연구자 중심의 행정 체계가 실현되도록 하여야 합니다.
- 3) 연구자들은 자기 몫의 묵시적 연구울타리를 과감히 제거하여 창의적 융합 연구 환경을 조성하고, 성숙한 연구 문화를 바탕으로 연구책임자의 자율적 의사결정에 따른 도덕적 책임을 다할 뿐만 아니라, 그 결과에 대한 책임을 져야합니다.
- 4) 연구 결과의 신속하고 활발한 사업화를 위하여 민간 중심의 기술사업화 체제를 대폭 강화하고, 상업적 마인드를 가진 새로운 연구 주체로서의 '과학기술벤처기업'을 육성하여 경제적 성과를 극대화하여야 합니다.

토론자 약력

성 명	김 영 배	
소 속	KAIST 경영대학 교수	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1976. 3 ~ 1980. 2 1980. 3 ~ 1982. 2 1982. 3 ~ 1986. 2	서울 대학교 경제학과 KAIST 경영과학과 KAIST 경영과학과	경제학사 경영과학 석사 경영과학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1986.12 ~ 1987.12 1988. 9 ~ 현재 1994. 7 ~ 1995. 7 1999 ~ 2000 2001. 9 ~ 2002. 8 2004 ~ 2007 2005. 3 ~ 2006. 2 2006. 4 ~ 2016. 8 2009. 3 ~ 2010. 2 2017. 3 ~ 현재	MIT CTPID KAIST 경영대학 AIT 경영대학원 삼성종합기술원 U of Washington 삼성전자 반도체 부문 한국전략경영학회 KAIST 경영대학 혁신 및 기업가정신연구센터 기술경영경제학회 KAIST 경영대학	Post Doc 조교수 부교수 정교수 피견교수 자문교수 교환교수 자문교수 회장 센터장 회장 학장

토론요약문

(장기적인 관점의 탈추격 혁신 시스템 구축을 위한 과학기술정책)

김 영 배

한림원 정책학부 정회원, KAIST

추격형 혁신시스템과 탈추격형 혁신시스템에서 가장 큰 차이는 불확실성 정도가 다른 것이다. 특히 불확실성이 상대적으로 낮은 fast follower 전략을 효율적으로 실행하기 위한 과학기술정책이 정부주도의 top down 방식이었다면 global 차원에서 innovation 을 선도하는 전략을 지향한다면 정부는 빠른 시행착오와 학습이 가능하도록 middle-up-down 방식의 정책 추진이 필요하다.

즉, 정부는 과학기술과 혁신에 대한 큰 비전과 목표, 방향을 제시하되 이를 달성할 수 있는 구체적인 프로그램은 활동 주체가 자율적으로 추진할 수 있도록 해야 한다. 대신 정부는 활동 주체간의 활발한 협력과 공정한 경쟁이 이루어질 수 있도록 S/W 측면에서 올바른 규범과 원칙, 신뢰가 자리잡도록 monitoring 하고 H/W 측면에서는 기술 플랫폼과 생태계를 구축하는데 집중해야 한다. 과거와 같이 정부가 국가대표를 선발하여 집중 지원하는 방식에서 벗어나 혁신시스템의 인프라 환경을 구축하는 것이 필요하다

그 밖에 과학기술정책의 수립과 실행에서 장기적인 안목을 갖고 시행착오를 통한 학습이 가능하고 궁극적인 책임(accountability)을 질 수 있도록 정부 인사제도의 변화도 필요하다.

현실적으로는 추격형 혁신시스템과 탈추격형 혁신시스템이 공존할 수 밖에 없으므로 양손잡이 혁신시스템의 도입과 실행을 시도하는 것을 제안하고자 한다

토론자 약력

성 명	서 정 연	
소 속	서강대학교 컴퓨터공학과	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1975. 9 ~ 1981. 8 1983. 9 ~ 1985. 8 1985. 9 ~ 1990. 8	서강대학교 University of Texas, Austin University of Texas, Austin	수학 학사 전산학 석사 전산학 박사
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1991. 3 ~ 1995. 2 1995. 3 ~ 현재 2000. 3 ~ 2002. 2 2004. 3 ~ 2006. 8 2011. 1 ~ 2011.12 2013. 3 ~ 2014. 2 2015. 4 ~ 현재 2015.11 ~ 현재 2016. 5 ~ 현재 2016.12 ~ 현재 2017. 3 ~ 현재	KAIST 전산학과 서강대학교 컴퓨터공학과 (주)다이퀘스트 서강대학교 한국인지과학회 한국정보과학회 한국정보과학교육연합회 SW중심대학협의회 한국과학창의재단 국가과학기술자문회의 서강대학교	조교수 부교수, 정교수 대표이사 정보통신대학원장 회장 회장 공동대표 및 이사회위원장 회장 비상임이사 창조경제분과 분과의장 융합기초교육원장

토론요약문

(4차산업혁명 시대를 대비한 창의적 융합 인재 양성)

서 정 연

서강대학교 교수, 국가과학기술자문회의 위원

제4차 산업혁명으로 인한 급격한 변화에 대비하기 위해서 세계 각국에서는 다양한 노력을 기울이고 있으며, 그 중심에 교육이 있다. 급격한 기술의 변화는 산업분야가 요구하는 주요 능력 및 역량에 변화를 가져오게 되고, 그 중 ‘복합적인 문제해결 능력’ 및 디지털 소양, ‘SW 역량’ 등에 대한 요구가 높아지고 있다. 특히 전 세계적으로 ‘컴퓨터/IT’ 및 ‘STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)’ 분야에 대한 역량 교육이 핵심역량으로 강조되고 있어서, 이미 여러 선진국들이 이미 소프트웨어의 핵심이 되는 컴퓨팅사고력을 모든 학문과 산업 분야에 적용할 수 있는 기초역량으로 간주하고 이를 초등 교육부터 적용하고 있다. PISA 보고에 따르면 대한민국 학생들의 학습에서의 ICT활용 능력이 놀랍게도 OECD 국가 중 최하위라고 한다. 그동안 수학, 과학 분야에서 항상 상위권으로 자랑스럽게 보도가 되곤 했던 것을 생각하면 SW분야에 대한 우리의 교육 방식을 양적으로나 질적인 면에서 혁신적으로 개혁하지 않으면 안 될 것이다. 앞으로 과학기술을 비롯한 전 분야의 모든 학생들이 각자의 영역에서 컴퓨터를 이용한 창의적인 아이디어를 낼 수 있도록 기초역량을 갖추게 하는 것이 중요하다. 이제 교육은 SW 능력을 활용한 논리적이고 창의적인 maker 능력을 키울 수 있도록 바뀌어져야 할 것이다. 그러기 위해서 다음과 같은 제안을 하고자 한다

- 초중고등학교에서의 SW 역량 교육을 확대해야 한다. ‘정보’교과목을 독립교과목으로 편성하고, 최소한 초등학교 3학년부터 중학교 3학년까지는 모든 학생들에게 주당 1시간씩의 정규교육을 실시하는 것이 중요하다. 고등학교에서도 ‘정보’교과목을 정규과목으로 편성하여 학생들이 선택할 수 있도록 해야 한다.
- 수학, 과학 등 교육과정 편성 시수 중 일정 비율 내에서 SW융합 교육을 권고하여 창의적인 maker 교육을 실시하도록 유도한다.
- SW 융합형 교원 양성 시스템을 고도화하여 우수한 SW 전담 교원을 확보하여야 한다. 초등학교 교사들과 중고등학교의 모든 교사들이 담당 교과목에 관계없이 컴퓨팅사고력을 기본적으로 갖추도록 하며, 임용시 SW 기초역량 검증을 실시해야 한다.

- 지식 중심에서 역량 중심으로 평가 방식을 개선해야 한다. 즉, 선다형 지필 평가를 수행평가로 변경하고, 국가수준 학업 성취도 평가를 역량평가 중심의 서술형 평가로 변경하여야 한다.
- SW 융합교육에 대한 대국민 인식 개선을 통하여 모든 국민들이 4차 산업혁명이 가져올 직업 환경의 변화에 대한 이해를 높이고 SW융합교육 효과에 대한 신뢰를 갖도록 공감대를 넓힌다.
- 컴퓨팅사고력과 같은 컴퓨터를 이용한 문제해결능력(알고리즘 고안 능력)에 대한 공신력 있는 역량평가 제도를 도입하여 개인들이 수시로 자신의 능력을 평가할 수 있도록 하여 컴퓨팅사고력 향상을 유도한다.

4차 산업혁명과 국가혁신을 위한 인재양성 이니셔티브 2020



2017. 4. 26.
서정연
창조경제분과

PALST 국가과학기술자문회의

목차

Contents



I. 추진 배경

II. 추진 전략

III. 추진 과제

1. SW 융합인재 양성
2. SW 교육혁신 기반 구축
3. 국민 융합역량 확산

I. 추진 배경 : 미래 국가 발전의 핵심은 SW 융합인재

"SW 융합에 기반한 4차 산업혁명시대의 패러다임 변화는 기술의 혁신을 넘어서
직업·고용과 같은 사회구조 변화 야기"

"현재 직업의 47% 사라질 것"
(Oxford Univ., 2013)
"인간 업무의 45% 자동화"
(McKinsey, 2016)

"대부분 새로운 직업은
SW와 인터넷 기반"

컴퓨팅
사고력

창의융합
사고

공유
협업

글로벌
경쟁력

"새로운 핵심역량 필요"

"컴퓨팅사고력은 모든 분야에서 필요로 하는 기초역량"

"국가 과학기술의 발전이 SW 능력을 갖춘 융합인재들에게
달려있다고 해도 과언이 아니다"



모든 학생들이 컴퓨팅 사고력에 대한 기초역량을 갖추고
SW 역량을 체계적으로 길러줄 수 있는 교육 혁신 필요



유치원부터 고등학생까지 'Computer Science for All' 정책 추진 발표('16.1월)



초·중등학교 모든 학교 급에서 "Computing" 교육 의무화('14.9월)



고등학교('92년)부터 중학교('11년)까지 컴퓨터과학을 정규과목으로 도입



1학년부터 8학년까지 컴퓨터과학 교육 의무화 추진('13.6월)

I. 추진 배경 : 대한민국 SW 융합인재 양성 현황

"대한민국은 현재 위기상황"

4차 산업혁명을 맞이한 우리나라 인재양성의 현주소

대한민국 중고생의 ICT 활용수준 OECD 최하위 (PISA, 2012)

2017 세계인적자원 경쟁력지수(GTCI*) 118개국 중 29위 (HCLI, 2017)

대학 졸업자 취업률 59.3% (2013년)

4차 산업혁명 적응 순위 25위 (일본12위)

노동시장 유연성 139개국 중 83위 (UBS, 2016)

* Global Talent Competitiveness Index

4차 산업혁명을 주도하기 위한 핵심역량이자,
국가 과학기술 발전의 원동력인
SW 융합인재 양성을 위한 혁신 방안 제언

II. 추진 전략



III. 추진 과제

1. SW 융합인재 양성

2. SW 교육혁신 기반 구축

3. 국민 융합역량 확산

I-1. 초·중·고 컴퓨팅 사고력 강화

I. SW 융합인재 양성

1) 초·중·고 SW 역량 교육 확대

이슈

해외 초·중·고등학교 SW 역량 교육 시수 확대 및 필수화 추진

'Computer Science for All' 프로젝트 ('16년 1월) (유치원~고등학생까지 컴퓨터과학 교육 추진)	'Computing' 교과(초~고) 의무화 ('14년 9월) (수업 시수는 초(180H), 중(90H), 고(90H))
컴퓨터과학 교육(중, 고) 실시 ('92년) (자연계 필수과목(450H), 중학교 선택을 증가)	컴퓨터과학교육(1~8학년) 의무화 ('13년) (수업 시수는 1~4학년(120H), 5~8학년(240H))

국내 현황

- **(초) SW 교과 부재**
※ '19년부터 실과 교과 내 한 단원으로 17시간 배정
- **(중) '정보' 교과 시수 부족**
※ '18년부터 '정보' 34시간 의무화, 교과군 내 시수 불균형(과학(374)/기술·가정(272))
- **(고) '정보'과목 선택을 극히 저조**
※ 기술·가정 교과 내 선택과목인 '정보' 선택 비율 : 학생수 기준 8.1%('06년)에서 3.8%('12년)로 감소

제언

- **초등학교 : SW 융합교육을 위한 별도 과목 편성**
- **중학교 : '정보' 교과 시수 확대**
· 초3부터 중3까지 주당 1시간씩 SW 교육 추진
- **고등학교 : 일반선택 '정보' 과목의 필수 이수 추진**
· '정보' 과목을 독립교과로 편성 추진

I-1. 초·중·고 컴퓨팅 사고력 강화

I. SW 융합인재 양성

2) SW 융합교육 전 교과 확대

이슈

해외 컴퓨팅 사고력에 기초한 SW 융합교육 활성화

STEM+C 프로젝트 추진 ('15.4월) (STEM과 컴퓨팅(SW)의 융합 추진)	'Computing'은 CS, ICT, Digital skill 포함 (기타 모든 교과에서 SW 융합교육 장려)
SW 교육의 가이드라인(KOODI2016)을 구축 수학, 과학 등의 교과 융합교육과정 운영	과학, 기술, 수학 등의 교과에서 SW 융합 교육 확대(Proge Tiger)

국내 현황

- **학교 현장에서 SW 기반 융합 수업 부재**
※ '정보통신기술활용교육 운영지침' 폐지('08년)
- **STEAM* 등 교과 융합교육은 비 교과 중심이며 SW 연계 미흡**
* STEAM : Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics
※ 방과 후, 창의적 체험활동, 동아리 중심으로 운영

제언

- **SW 융합교육 확대를 위한 제도적 기반 구축**
 - '가칭' SW 융합교육지침'을 마련하여 수학, 과학 등 교육과정 편성 시수 중 일정 비율 내에서 SW 융합교육 권고
 - STEAM 교육을 활성화하고 SW 융합 추진을 위한 STEAM+C 추진

I-2. 대학 및 산업계 SW기반 전문·융합 역량 제고

I. SW 융합인재 양성

1) 대학 SW 융합역량 교육 확대

해외 SW 전문역량을 갖춘 고급 인재 양성을 위한 노력



미국은 2020년 1백만명
컴퓨터전공학생부족예상

미국 대학은 SW전문역량 인재 배출 확대



공과대 학부생 1,516명('16년) 중
44%인 661명이 컴퓨터공학 전공자

이슈

■ 급변하는 산업 수요를 반영하지 못하는 대학의 경직성

- ※ 대학 입학 정원제도로 인한 인재 배출 유연성 부족
- ※ 학과 간 융합교육 부족으로 인해 SW 융합인재 배출 어려움

■ 대학교육과 직업 현장의 괴리 심화

- ※ 대학교육 사회부합도 최하위권(조사대상 60개국 중 경쟁사회 요구 53위, 산업계 요구 47위)('14년, IMD)

■ 국내 SW 기업은 인력 부족 호소

- ※ SW 기업 절반 이상(53.1%) 인력 확보 애로(SW산업협회, 554개 기업 실태조사, '15년)

SW 전문역량 강화를 위한 SW 융합전공 확대

- 타 학문과 SW가 결합된 융합전공 교육과정을 2020년까지 **전 대학의 50% 까지 확대**
(융합전공 예시 : CS+X, Computational biology, Computational linguistics, Media Art 등)

비전공자의 융합역량 향상을 위한 기초 SW 역량 교육 확대

제언

I-2. 대학 및 산업계 SW기반 전문·융합 역량 제고

I. SW 융합인재 양성

2) 교육 접근성 확대를 통한 산업인력 고도화

해외 급변하는 직업 역량 요구에 대비한 O2O* 기반의 모듈형 교육과정 확산 중

* O2O : Online to Offline

- 평생학습, IT기업(Google 등)의 수업개설, 직원 재교육에 **모듈형 교육과정** 활용

- ※ EdX, Coursera, Udacity, Codecademy 등의 MOOC(Massive Open Online Courses).

- ※ Coursera 등록자 중 직장인 재교육 비율이 80%에 육박

- ※ LinkedIn(직업역량기반 비즈니스 SNS)은 가입자프로필에 MOOC 수료사항을 자동표시하여 구인·구직에 활용
(Coursera, EdX, Pearson, Udacity등과 협약)

이슈



직무역량교육을 위한 'Nano degree' 교육과정을 유료로 제공
(빅데이터, 디지털 마케팅, 딥러닝, 인공지능 등, 1만명 이상 등록)

■ 4차 산업혁명 산업요구를 빠르게 반영하는 O2O 기반의 모듈형 교육과정 부재

■ K-MOOC의 방향성은 산업인력 재교육과 미스매칭

- ※ SW 직무 역량 관련 강좌(컴퓨터과학)는 2%에 불과 ('17년 3월, 총 242강좌 중)

산업체 수요를 반영한 SW 직무역량 모듈형 교육과정 개발 및 보급 (속도와 전문성)

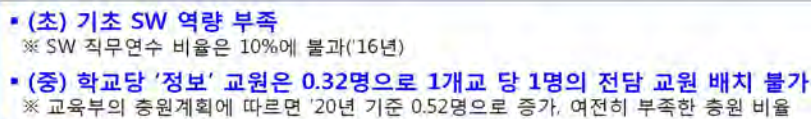
- 직업 환경 변화를 빠르게 반영하는 O2O 기반 학습모듈 개발
- SW 직무역량 중심의 MOOC 강좌 확대 개설: 가칭 KSW-MOOC 별도 개설 필요
- 산업과의 연계를 통해 역량인증 기반 나노 학위(Nano degree) 도입

제언

II. SW 교육혁신 기반 구축

1) 초·중·고 SW 담당 교원 확보

해외 SW 전문역량을 갖춘 교원 양성 박차



■ (초) SW 전담 교원 확보

(중·고) SW 전문역량을 갖춘 '정보' 담당 교원 확대 충원

- 컴퓨팅 사고력 중심의 SW 교육을 전담할 수 있는 전문역량을 갖춘 교원을 현재의 두 배 이상 충원

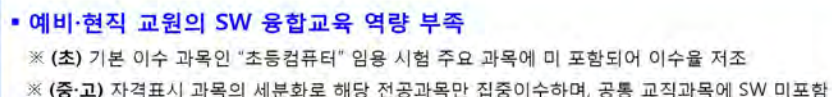
산·학·연 현장전문가에게 학교 교육 참여 기회 확대

- 산업체, 대학, 출연(연)의 SW전문가들을 초빙교원으로 활용

II. SW 교육혁신 기반 구축

2) 예비·현직 교원의 SW 융합교육 역량 강화

SW 융합교육 확산을 위한 초·중·고 교원(예비·현직)의 SW 역량 강화 필요성 증대



초·중·고 모든 예비 교원의 SW 과목 이수 의무화

- 교원임용 시 SW 기술 역량 검증 필요

현직 교원의 SW 융합과정 연수 의무화

- 현직 교원의 기초 SW 역량을 향상시킬 수 있는 온·오프라인 연수를 확대하고, 매년 SW 융합연수 이수 의무화

II-2. 유연한 교육체계 확보

II. SW 교육혁신 기반 구축

1) SW 융합교육 플랫폼 구축

■ 해외 SW 기반 산업변화에 대응할 수 있는 개방형 교육과정 체계 구축

- 해외 주요 국가에서는 민간기업(비영리기구 포함)의 학교 SW 교육 참여 활성화



Hour of Code
1시간 분량의 튜토리얼을
40개국 이상의 언어로 제공



Code Club
9-11세 아동을 위한
자원봉사자 교사 네트워크
(80여 개국 6,000개 이상)



KHAN Academy
수학, 과학, SW, 역사, 미술, 경제
등의 다양한 과목 개설

이슈

■ 민간 SW 교육 프로그램의 정규 교육과정 연계 편성 어려움

※ 삼성전자 '주니어 소프트웨어 아카데미', 네이버 '소프트웨어야 놀자' 프로그램에 대한 학습자 및 교사, 학부모의 만족도가 높지만 방과 후 또는 주말에만 운영

■ SW 융합교육을 위한 기본적인 ICT 인프라 부족

※ 컴퓨터실 미확보 학교가 초등학교 94개교, 중학교 78개교('16.11월)
※ 무선인터넷 및 클라우드 환경 구축은 22만개 교실 중 2만 5천 개(11%)

국내 현황

제언

■ 교육용 콘텐츠 오픈마켓 활성화

- 교육용 콘텐츠의 적극적인 활용 및 확산을 위한 저작권 제도 개선
- 정규 SW 교육과정에서 산·학·연의 최신 SW 교수학습방법을 적용할 수 있도록 교사의 자율권 확대

■ 교실 단위 무선 인터넷 및 클라우드 망 구축

II-2. 유연한 교육체계 확보

II. SW 교육혁신 기반 구축

2) 융합역량 중심으로 평가제도 변환

■ 해외 지식중심에서 역량 중심으로 평가방식 개편

■ 미국 대입 SAT 시험방식 개혁('16)

과거방식		개선방식
수학	기하 & 도형	데이터 해석 & 그래프
읽기	단어 암기	증거기반 데이터주론
쓰기	문법	상황분석



■ AP 과정에 컴퓨팅 사고력 과목 신설('16년)

■ IB(International Baccalaureate)시험 등이 확산

※ 스위스 제네바 국제학위기구 주관으로 100개국 약 800여 개 학교에서 활용(에세이, 주관식 평가 등 역량중심 평가체계)

■ 역량평가도구 개발

지식 평가 중심의 선다형 시험을 지양하고
고차원적인 역량(Higher-order skills)을
측정할 수 있는 평가체계에 대한 연구
및 평가 도구 개발('14년)

이슈

■ 교육과정에서 핵심역량을 제시하고 있으나 여전히 지식 중심의 평가

※ 학습과정을 중시하는 평가를 권고(교육부)하지만, 경쟁 기반의 선다형 평가 시행

국내 현황

제언

■ 지식 중심에서 역량 중심으로 평가제도 변환

- 선다형 지필평가가 진행되는 교과를 수행평가로 변경
- 국가수준 학업성취도평가를 역량평가 중심의 서술형 평가로 변경

II-3. 융합인재양성 거버넌스 체계 구축

II. SW 교육혁신 기반 구축

1) 범 부처 연계 교육체계

부처별 융합인재 양성 업무를 총괄할 수 있는 컨트롤 타워의 필요성 증대

부처	SW 융합인재 양성 정책	문제점
이 슈 교육부	<ul style="list-style-type: none"> 초·중·고·대 교육정책, 교육인프라, 직업·평생 교육 SW 선도학교 지원, SW 교원 연수(융합교육지원팀, KERIS) 	<ul style="list-style-type: none"> 부처별 중복 투자
미래부	<ul style="list-style-type: none"> 과학기술정책, R&D, ICT SW 교육 체험, SW 선도학교 지원, SW 교원 연수(KOFAC) 	<ul style="list-style-type: none"> 부처별 업무범위에 한정된 인재 양성정책 추진
산업부	<ul style="list-style-type: none"> 산업정책, 무역·통상정책, 에너지자원 정책 창의산업융합 특성화 인재양성(한국생산기술연구원) 	<ul style="list-style-type: none"> 맥을 같이하는 인재양성 정책과 추진 전략의 협조 체계 부족
고용부	<ul style="list-style-type: none"> 고용정책, 노동정책, 직업능력, 산업안전 국가직무능력표준(NCS), 3D 프린팅 신산업 청년 인재 육성(중기청) 	

SW 창의·융합 인재양성 교육을 총괄하는 컨트롤 타워 구축

- 교육, 산업, 사회문화, 직업, 고용체계, 복지 등의 종합적인 관점에서 접근할 수 있는 범 부처적 협력 체계 구축 필요

III-1. SW 융합교육 대국민 인식개선

III. 국민 융합역량 확산

1) 융합인재 성공사례 발굴 및 확산

해외 SW 융합교육에 대한 국민적 관심 증대

“컴퓨터 과학을 배우는 것은 미래 직업에 영향을 줄 것”
(미국 학부모 응답자 90%, '15)

“미래 직업을 구할 때 컴퓨터 과학이 좋은 영향을 끼칠 것”
(미국 학생 응답자 90%, '15)



<Hour of Code>

“국가의 명운을 걸고 컴퓨터과학 교육의 필요성을 역설하여 국가적인 공감대 형성”
(영국왕립공학원 보고서, '12년)



SW 융합인재 양성의 중요성이 대두되고 있으나 여전히 국민적 공감대 형성 부족

※ 직업환경 변화에 대한 이해 부족, SW 융합교육 효과에 대한 불신 해소 필요

방송 매체를 활용한 SW 융합교육 홍보 추진

- 초·중등 학생 대상 SW 융합교육 홍보를 위한 미니 교육프로그램 제작(EBS)
- 영국 BBC에서는 영상매체를 통한 코딩 교육 프로그램을 개발 및 보급

학생과 학부모가 함께 참여할 수 있는 다양한 체험·교육 기회 확대

- SW 교육 체험 공간 확산
- SW 융합교육 캠프 확대 시행

공직자들의 4차 산업혁명 공감지수 향상을 위한 연수 확대

III-2. 국민 SW 기초 역량 함양 유도

III. 국민 융합역량 확산

1) SW 기초역량 공인평가제도 개발 및 시행

기초 SW 역량 평가제도 도입의 필요성 증대

이슈

SAMSUNG
삼성전자 SW 역량테스트

IEEE computer society

- Professional Software Developer Certification
- Software Developer Master Certification
- Professional Java Programming Certification

PROXOR
SoftWare Delveloper Examination (Java/JavaScript)

C++ Certified Professional Programmer

INSTITUTE

국민편향

■ 공신력을 갖춘 SW 기초역량 평가제도 부족

※ 현재 시행중인 SW 역량 테스트는 특정 전문역량 측정에 초점

제언

■ 학생/교사/공무원/기업체 채용에 SW 역량 검정 시스템 활용

- 기초 SW역량을 측정할 수 있는 공인평가제도 마련
- 자신의 컴퓨팅사고력 역량을 스스로 체크할 수 있도록 함으로써 역량 강화 의식 고취

토론자 약력

성 명	이 우 일	
소 속	서울대학교 기계항공공학부	
1. 학 력		
기 간	학 교 명	전공 및 학위
1972 ~ 1976 1976 ~ 1978 1980 ~ 1983	서울대학교 서울대학교 University of Michigan	기계공학 공학사 기계공학 공학석사 기계공학 Ph.D.
2. 주 요 경 력		
기 간	기 관 명	직위, 직책
1985 ~ 1987 1987 ~ 현재 2011 ~ 2013 2014 ~ 2016	KIMM 서울대학교 서울대학교 서울대학교	선임연구원 기계항공공학부 교수 공과대학장 부총장 (연구)
2001 ~ 2004 2010 2012 ~ 2014 2015 ~ 2016 2017 ~ 현재	대학산업기술지원단(UNITEF) 한국복합재료학회 한국공학한림원 과실연 한국과학기술단체총연합회(과총)	단장 회장 부회장 상임대표 부회장
2006 ~ 2007 ~ 2010 ~	한국과학기술한림원 한국공학한림원 ASME (미국기계학회)	회원 회원 Fellow

토론요약문

이 우 일

한림원 공학부 정회원, 서울대학교

지속가능한 과학기술 혁신체계 구축은 국가 발전과 예산의 효율적 집행 및 운용, 그리고 과학기술의 보편적 가치를 추구하기 위하여 반드시 필요한 일이다. 지금까지의 우리 과학기술 체계는 산업화를 지원하는데 초점이 맞추어져 있었다고 해도 과언이 아니다. 그러나 이제 우리 산업이 fast follower에서 first mover로 바뀌어야 하는 시점에 맞은 소위 “4차산업혁명”시대는 여태까지 우리 산업 발전을 가능하게 했던 정부주도의 산업화 정책을 되돌아 보게 한다. 앞으로 급격히 변화하는 시대에 지속가능한 혁신체계를 구축하려면 몇 가지는 필수적이라 생각한다.

우선, 정부주도에서 민간주도로 정책의 대전환이 있어야 할 것이다. 경제주체들 간의 초연결이 현실화되는 미래에는 정부가 주도하여 “나를 따르라” 하는 식의 정책으로는 혁신을 유도하기 어렵다. 정부는 불필요한 규제를 철폐하고 인프라를 확충하는 등 플랫폼을 만드는 일에 주력해야 할 것이다.

둘째, 전문가의 평가에 의한 연구개발 평가제도의 확립이 필요하다. 결과에 대한 평가는 피드백을 통한 개선을 위해 필수적이다. 그러나 피드백은 선순환을 전제로 해야하며, 선순환은 전문가에 의한 정확한 평가에 의해서만 가능하다. 지금처럼 공정성을 위주로 한 평가로는 전문적 식견에 의한 현황 평가가 어려울 수 있다.

셋째는 과학기술 혁신주체들의 사기에 대한 문제이다. 창의적 혁신이 가능하려면 연구개발 활동이 자유로워야 한다. 결과가 어떻게 될지 모르는 연구도 많이 수행되어야 한다. 지금처럼 모든 결과를 다 예상하고 비용까지 예측해서 집행하는 관리시스템으로는 창의적 연구 활동이 어렵다. 게다가, 조금만 계획에서 벗어나면 범법을 한 것으로 몰아가는 감사제도로는 창의적 혁신이 어려울 것이다.

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 ~ 2017년) ■

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
25	2000. 6. 16.	과학·기술발전 장기 비전	임 관
26	2000. 9. 15.	국가 표준제도의 확립	김재관

회수	일 자	주 제	발제자
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
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

회수	일 자	주 제	발제자
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
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

회수	일 자	주 제	발제자
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
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

회수	일 자	주 제	발제자
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	윤현주
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	이향기, 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
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

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the page.

[illegible]

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

www.kast.or.kr

본 사업은 과학기술진흥기금 및 복권기금의 지원으로 시행되고 있습니다.