

2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향

| 일시 | 2018.12.18(화) 오전 8시

| 장소 | 국회의원회관 제9간담회실

P/R/O/G/R/A/M

1. 제1회 포럼

■ 개요

- 일 시 : 2018.12.18.(화), 08:00 ~ 09:50
- 장 소 : 국회 의원회관 제9간담회실
- 소주제 : 2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향
- 주 최 : 민주연구원, 노웅래 국회의원(과학기술정보통신위원회 위원장) 공동
- 주 관 : 민주연구원 집단지성센터

■ 진행순서

구분	시간	소요	주요 내용
■ 사전 등록 (07:30~08:00)			
■ 1부: 사전행사 (20분) ※ 진행사회: 고영국 연구위원(민주연구원 정책네트워크실)			
개회	08:00~08:05	5'	• 개회선언 / 국민의례 / 내·외빈 소개
	08:05~08:10	5'	• 인사말 : 노웅래 국회의원(과학기술정보통신위원회 위원장) 김민석 원장(민주연구원)
	08:10~08:20	10'	• 축 사 : 추미애 국회의원(민주당 혁신성장추진위원회 위원장) 이상민 국회의원(민주당 과학기술위원회 위원장) 이원욱 국회의원(민주당 제3정조위원장)
■ 포토타임 및 단상 정리 (5')			
■ 2부: 발표 및 토론 (85분)			
좌장	공 구 민주연구원 집단지성센터 본부장(한양대 교수) - 과학기술혁신성장포럼 목적 및 운영 방향 (5')		
주제 발표	08:30~08:50	20'	• 주제 : 2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향 • 발표 : 정병선 연구개발정책실장(과학기술정보통신부)
지정 토론	08:50~09:30	40'	• 김상선 원장(한국과학기술기획평가원) • 노정혜 이사장(한국연구재단) • 나경환 교수(단국대 공과대학, 前 한국생산기술연구원 원장) • 김광표 교수(경희대 응용화학과, 국가과학기술연구회 비상임 이사)
종합 토론	09:30~09:50	20'	• 질의응답 및 자유토론

2. 과학기술혁신성장포럼 개요

■ 추진 배경

- 집단지성센터 내 과학기술 부문을 특화하여 별도의 포럼 추진 필요성 제기
- 집단지성포럼 ‘혁신성장을 위한 과학·산업기술 정책 및 전략 보고서’가 제안한 11개 각론의 구체적인 논의 및 정책화 방안 마련

■ 취지/목적

- 과학기술과 혁신성장 정책 관련 국정과제 실현방안 모색
 - 문재인 정부 국정과제 5개년 계획의 정책적 실행 지원 및 보완
- 시급한 과학기술 정책 논의 및 정책 대안 제시
- 미래 한국의 과학기술정책의 국가모델과 과제 제안: 가칭) ○○○보고서 작성

■ 추진 방향

- 관련 전문가 10인 이내로 운영기획위원회를 구성하고 전반적인 포럼 운영 논의
 - 매회 포럼 주제 및 전문가 패널 선정, 보고서 집필 방향 등 조율
- 운영 방식: 월 1회 정례적인 포럼 개최
 - 매회 주제별로 관련 전문가 초빙, 발표 및 토론결과를 정리하고 최종 보고서로 발간

■ 포럼 개요

- 기간: 2018. 12월 ~ 2019. 12월(총 10회, 종합토론회 1회)
- 일시: 매월 1회(화요일 또는 목요일)
- 장소: 국회의원회관 간담회실 또는 세미나실(매회 예약)
- 대주제(슬로건): 혁신성장을 위한 과학산업기술 정책 및 전략
- 주최: 민주연구원, 노웅래 국회의원(과학기술정보통신위원회 위원장) 공동
주관: 민주연구원 집단지성센터
- 참석대상: 레귤러 그룹(20여명) + 오픈 그룹(10여명)
 - 레귤러그룹: 국회 과기정통위원회 상임위원장 및 민주당 소속 위원, 국회의원, 정부 및 정부출연연 관계자, 집단지성센터 각 위원장 등

■ 프로그램

- 매회 포럼 주제는 운영기획회의에서 결정
 - 거대 담론보다는 현장에서 바로 적용 가능한 주제 선정
 - ‘과학·산업기술 정책 및 전략’보고서에서 제시한 11개 각론에 대한 논의를 중심으로 정책화를 위한 구체적 프로그램 제시

C/O/N/T/E/N/T/S

❏ 프로그램	i
❏ 목차	iii

■ 발표

❏ 2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향	1
● 정병선 연구개발정책실장 (과학기술정보통신부)	

■ 토론

● 김상선 원 장 (한국과학기술기획평가원)	19
● 노정혜 이사장 (한국연구재단)	23
● 나경환 교 수 (단국대 공과대학, 前 한국생산기술연구원 원장)	29
● 김광표 교 수 (경희대 응용화학과, 국가과학기술연구회 비상임 이사) ..	33

인사말



국회의원 노웅래

안녕하십니까!

국회 과학기술정보방송통신위원회 위원장 노웅래 국회의원입니다.

먼저, 오늘 「과학기술혁신성장포럼」에 참석해주신 내외 귀빈 여러분께 진심 어린 감사와 환영의 말씀을 드립니다. 오늘 행사를 위해 물심양면으로 도와주신 민주연구원 김민석 원장님을 비롯한 관계자 여러분께 다시 한 번 감사의 마음을 전합니다.

4차 산업혁명의 등장 이후 세상의 변화 속도는 점점 빨라지고 있습니다. 이로 인한 국가 간의 경쟁도 더욱 치열해지고 있는 상황에서 미래에 지속적인 성장과 국민의 풍요로운 삶을 가능하게 해주는 해답은 바로 ‘과학기술’에 있다고 해도 과언이 아닐 것입니다.

하지만 우리 과학계의 현실은 그리 녹록치 않습니다. 올해 과학계에 충격을 안겼던 일부 연구자들의 부실 학회 참가, 미성년 자녀의 부당한 공저자 등록 등 건강한 연구문화를 저해하는 사례들이 빈번히 발생하고 있습니다.

뿐만 아니라, 2017년도 과학기술혁신역량평가에 따르면 우리나라는 경제협력개발기구 34개국 중 7위로 상위권에 속한 것으로 알려졌습니다. 하지만 세부항목을 보면 ‘속 빈 강정’이었습니다. 양적인 성과인 연구원 수와 연구개발 투자 총액, 정부 예산 등을 봤을 땐 5위권이지만, 정작 질적 성과로 볼 수 있는 연구원 1인당 SCI(과학기술논문 인용색인) 논문 수와 인용도, 기술수출액과 창업활동 지수 등은 꼴지 수준에 불과한 것으로 드러났습니다.

“새로운 성장 동력을 발굴하는 성공의 길은 연구개발(R&D)에 있다”

문재인 대통령께서 국가과학기술자문회의에서 하신 말씀이십니다. 저 또한 공감하는 바로, 여기에 추가로 “연구자 주도의 자율·창의적 연구환경 조성만이 혁신성장을 이끌 수 있다”라고 생각합니다.

그런 점에서, 우리 과학계를 이끌어가는 과학인들과 함께 과학기술혁신성장에 대한 대화를 나눌 수 있는 기회를 갖게 된 것이 아주 시의적절하고 뜻깊다고 생각합니다.

오늘 포럼에 참석해주신 정병선 과기정통부 연구개발정책실장님, 김상선 한국과학기술기획평가원 원장님, 노정혜 한국연구재단 이사장님, 나경환 전 한국생산기술연구원 원장님, 김광표 국가과학기술연구회 비상임 이사님께서 4차산업혁명을 선도할 수 있는 과학기술혁신 방안들을 제시하고 토론해주실 것으로 기대합니다.

저 또한 오늘 포럼에서 나온 제언들이 과학기술 정책에 반영될 수 있도록 최선을 다하겠습니다.

다시 한번 바쁘신 가운데에도 소중한 시간을 내어 이 자리에 함께 해주신 모든 분들의 건강과 행복을 기원합니다.

감사합니다.

2018년 12월 18일

국회의원 **노 응 래**

인사말



민주연구원 원장 **김민석**

안녕하십니까?

민주연구원 원장 김민석입니다.

민주연구원은 작년 7월부터 ‘집단지성센터’를 운영하고 있습니다.

‘집단지성센터’는 민주당의 싱크탱크인 민주연구원 내에서도 핵심역량이 모인 기관으로, 국민들의 의견을 듣고 지혜를 모아 국정에 반영하는 소통채널로 역할을 하고 있습니다.

2018년 상반기에 집단지성포럼을 개최하고, 그 결과 보고서를 정부 관계 부처 및 국회 관련 상임위 등에 전달했습니다.

‘과학기술혁신성장포럼’은 집단지성센터내 과학기술 부문을 특화하여 별도의 포럼으로 추진할 필요성이 제기되어 개최하기에 이르렀습니다.

오늘 민주연구원 ‘집단지성센터’와 노웅래 과학기술정보통신위원회 위원장님과 공동으로 ‘과학기술혁신성장포럼’ 첫 번째 행사로 ‘2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향’을 주제로 포럼을 마련했습니다.

집단지성포럼에서 지난 7월에 발간한 ‘혁신성장을 위한 과학·산업기술 정책 및 전략보고서’에서 제안한 11개 각론의 구체적인 논의 및 정책화 방안을 마련하기 위해 ‘과학기술혁신성장포럼’을 시작했습니다.

먼저 오늘 뜻깊은 이 자리에 함께 해주신 내외 귀빈 여러분, 그리고 이 자리를 빛내주시기

위해 민주당 혁신성장추진위원회 위원장이신 추미애 전대표님, 민주당 과학기술위원회 위원장이신 이상민 의원님, 민주당 제3정조위원장이시고 집단지성센터를 이끌어 주시는 이원욱 의원님과 공구 본부장님께서 참석해 주셨습니다. 감사드립니다. 특별히 과학기술정보통신부의 협조와 정병선 연구개발정책실장님의 발제에 큰 감사를 드립니다.

또 집단지성센터 각 분과를 맡고 계시는 위원장님과 공동단장님, 포럼 패널로 참석해 주신 전문가 분들에게도 깊은 감사의 말씀을 드립니다.

민주연구원 집단지성센터는 ‘과학기술혁신성장포럼’을 통해서 제기된 과학기술과 혁신 성장과 관련된 비판과 정책 대안들을 다듬고 국정과제에서 누락된 부분들을 보완하고자 합니다.

포럼을 통해 시급한 과학기술 정책들을 논의하고 정책 대안들을 마련하여 과학기술현장에서 적용가능한 구체적인 실행방안을 제시할 예정입니다. 그리고 미래 한국의 과학기술정책의 국가모델과 과제를 담은 보고서를 생산할 예정입니다.

오늘 이 자리에서 ‘2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향’을 통해 과학기술과 혁신성장 방안에 대한 격의 없는 열띤 토론의 장이 될 것으로 기대해 봅니다.

끝으로 공동주최하시는 노웅래 과학기술정보통신위원장님께 진심으로 감사드리며 오늘 토론회에 관심을 가지시고 참석해 주신 모든 분들께 다시 한번 감사의 말씀 드립니다.

고맙습니다.

2018년 12월 18일

민주연구원 원장 **김 민 석**

축사



국회의원 **추미애**

반갑습니다. 더불어민주당 혁신성장추진위원장 추미애입니다.

세계는 지금 혁신에 혁신을 거듭하는 속도의 경쟁을 하고 있습니다. 이 가운데 대한민국의 국가경쟁력, 미래경쟁력을 좌지우지할 과학기술 혁신의 중요성은 아무리 강조해도 부족하지 않을 것입니다. 책임감 있게 민주연구원에서 과학기술혁신성장포럼을 준비하고 ‘2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향’을 주제로 토론할 수 있는 장을 마련해주셔서 매우 뜻 깊게 생각합니다.

행사를 마련해주신 노웅래 국회 과학기술정보통신위원장님과 김민석 민주연구원장님, 공구 집단지성센터 본부장님께 감사드리며 바쁜 일정에도 불구하고 고견을 들려주시고자 참석해주신 발표자, 토론자께도 감사의 말씀을 드립니다.

16~18세기에는 과학자 개인의 발견과 발명에 의해 과학혁명이 추동되었습니다. 이후 과학기술이 경제발전과 사회변화의 핵심동인으로 인정되면서 빅 사이언스, 즉 거대과학이라 불리는 국가 주도의 과학이 본격화되었습니다. 한국 또한 초전도핵융합장치인 ‘KSTAR’의 성공을 기초로 대전 국제과학비즈니스벨트에 중이온가속기 ‘라온’이 건설될 예정이며, ‘누리호 시험발사체’와 ‘차세대 소형위성 1호’, ‘천리안2A호’까지 우리만의 독자기술로 항공우주 연구에 괄목할 성과를 냈습니다.

과학으로부터 태동한 기술의 혁명이 4차 산업혁명의 모태가 되듯 과학기술의 혁신이 우리 국가의 미래성장동력을 견인하게 될 것입니다. 특히 초연결, 초지능의 혁명적 사회에서 세계와 경쟁하는데 있어 연구개발의 역량은 아주 중요하다 할 것입니다. 과학기술과 산업기

술의 융합을 통해 우리가 누리는 문명의 혜택을 한 차원 더 끌어올리고 우리 국민의 삶의 질을 윤택하게 만드는데 책임 있는 대응이 필요하겠습니다.

향후 과학기술혁신성장포럼 행사들을 통해 혁신의 바탕을 만들고 혁명의 기반을 구축하길 기대합니다. 또한 문재인 정부의 국정과제를 토대로 더욱 구체적인 과학기술 혁신에 학문적·기술적·실행적인 뒷받침을 해나갈 수 있길 바랍니다. 당 소속 혁신성장추진위원회 또한 혁신성장의 생태계를 만드는데 최선을 다하겠습니다. 다시 한 번 포럼 개최를 축하드리며, 참석하신 모든 분들의 가정에 행복과 희망이 깃들길 바랍니다.

감사합니다.

2018년 12월 18일

국회의원 추미애

축사



국회의원 이상민

안녕하십니까?

더불어민주당 과학기술특별위원장 겸 정보통신특별위원회 위원장 대전유성구를 국회의원 이상민입니다.

오늘 민주연구원에서 개최하는 과학기술혁신성장포럼 ‘2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향’을 개최하심을 진심으로 축하드립니다. 민주연구원 과학기술혁신성장포럼을 통해 양한 전문가 그룹과 함께 당과 국가의 중장기 발전 전략 수립 및 정책개발을 할 수 있어 기쁩니다.

2019년은 4차 산업혁명과 혁신성장을 이끄는 과학기술 성과를 구체화하고 내실을 기하는 한해가 되는 중요한 시점입니다. 이를 위해 2019년 과학 예산을 살펴보면, 비전임, 지역 젊은 연구자를 배려한 기초연구 예산이 확대됐고 인공지능, 바이오 빅데이터 등 미래 기술을 위한 투자예산도 확보했습니다.

그러나 우리 앞에는 국민중심 연구자 중심의 기초연구, 4차산업 8대 선도분야, 안전하고 쾌적한 생활환경을 위한 미세먼지, 감염병 등의 현안 해결 등 과학기술계가 해야 할 역할이 산적해 있습니다. 오늘의 포럼을 통해 혁신성장을 위한 방향성과 과학기술계의 역할이 무엇인지 함께 살펴보고, 자리를 빛내주신 여러 전문가분들의 고견을 듣는 기회가 되길 바랍니다.

오늘뿐 아니라 앞으로도 과학기술 부문을 특화하여 구체적인 논의 및 정책화 방안을 어떻게 할 것인지 관심을 가지고 꾸준히 포럼활동을 해 나가도록 하겠습니다.

오늘 발제를 맡아주신 정병선 과학기술정보통신부 연구개발정책실장을 비롯하여 좌장을 맡아주신 공구 한양대 교수 겸 민주연구원 집단지성센터 본부장님, 토론에 나와주신 김상선 한국과학기술기획평가원 원장님, 노정혜 한국연구재단 이사장님, 나경환 단국대 공과대학 교수님, 김광표 경희대 응용화학과 교수님께 감사인사 드립니다. 오늘 행사를 준비하느라 수고해주신 민주연구원 집단지성센터 관계자 여러분도 수고 많으셨습니다.

추운날씨에도 불구하고 아침부터 이 자리에 참석해주신 모든 분께 감사 인사드립니다. 올 한해 마무리 잘하시길 바라며, 새해 복 많이 받으시길 바랍니다.

2018년 12월 18일

국회의원 이 상 민

축사



국회의원 **이원욱**

반갑습니다.

국회 기획재정위원회 이원욱 의원입니다.

오늘 ‘과학기술혁신성장포럼’ 행사 개최를 진심으로 축하드립니다. 김민석 원장님과 공구 본부장님 등 여러분들이 지성과 지혜, 열정을 모아 오늘 의미 있는 자리를 만들었습니다. 우리 과학기술 발전을 위한 대장정을 위한 큰 발걸음에 감사 인사 드립니다.

과학기술은 건축물의 대들보와 같습니다. 어떻게 설계하고 짓느냐에 따라 건축물의 안전과 수명이 달라집니다. 그 곳에 사는 사람들의 삶의 질이 달라집니다.

우리는 지금 지속가능한 과학기술 발전을 위한 설계를 어떻게 할 것인가, 질문하고 있습니다.

칼 세이건을 생각해 봅니다. 코스모스를 통해 천문학과 천체물리학 등 우주에 대한 관심을 상기하고, 이를 통해 인류의 존재와 인류의 책무를 증명했습니다. 대중의 설렘과 호기심도 불러 일으켰습니다. 칼 세이건의 삶은 우주를 향한 인류의 손짓을 더욱 의미있게 만들었습니다.

이제 누가 손을 내밀까요?

저는 민주연구원 집단지성센터가 칼 세이건과 같은 일을 해낼 수 있을 것이라 생각합니다. 우주 속 미미한 존재로서의 인류가 가진 겸허함으로 과학기술을 통해 인류에 기여할 수 있어야 합니다. 집단지성센터 안 전문가들의 해안을 탁자 위에 올려 놓고, 그 해안이 성찰로, 정책으로 익기를 소망합니다.

또 여당도 두 손을 내 밀어 과학기술 발전을 위해 일해야 합니다.

미세먼지, 기후변화에 적절히 대응하고, 국민의 안전권을 과학으로 바로 세울 수 있는 정책, R&D 행정 혁신을 통한 과학기술인의 연구권을 보장할 수 있는 정책, 기초연구를 통한 원천 기술을 확보할 수 있는 정책. 여당이 앞장서 섬세하게 연구하고 대안을 내놓아야 합니다.

칼 세이건은 지구를 ‘창백하고 푸른 점’이라고 했습니다. 창백하고 푸른 점 안에서 인류는 저 너머 미래를 보며 살아가고 있습니다. 아직은 푸른 별이지만 언제 우리는 소멸할지 모르는 하얀 별, 검은 별이 될 것입니다. 그리고 먼 훗날 소멸조차 인류의 삶에 기여할 수 있는 다리가 될 수 있기를..... 그 길이 바로 과학기술인의 손 안에 있습니다. 현재를 너머 미래, 그리고 미래를 너머 더욱 먼 미래... 과학기술 정책에 따라 그 청사진은 달라질 것입니다.

다시 한번 오늘 포럼 개최를 축하드리며, 오늘 이 자리에서 빚어낸 빛나는 생각들이 우리 당의 자랑이 되기를 희망합니다. 노력하겠습니다.

지난했던 한 해 건강하게 마무리하시길 바라며, 새로운 한 해에도 행복이 함께 하길 기원합니다. 고맙습니다.

2018년 12월 18일

국회의원 **이 원 욱**



발표

2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향

정병선 연구개발정책실장(과학기술정보통신부)

순 서

■ 요약	5
I. 2019년 업무추진 여건	8
II. 연구개발 추진방향	9
1. 기초연구 역량 강화	9
2. 바이오경제 혁신성장 촉진	10
3. 양자컴퓨팅, 미래소재 등 기존산업 한계 돌파	11
4. 수소, 신재생에너지 등 기후기술 혁신	12
5. 자주적 우주개발 역량 확보 및 산업생태계 조성	13
6. 국민들이 신뢰할 수 있는 원자력 기술 개발	14
III. 중점 추진과제 : 바이오 신규과제	15

2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향 (요약)

■ 과학기술 정책환경

- 세계적으로 확산되고 있는 고령화, 기후변화 등 “파괴적 변화(Disruptive Change)”에 대응하여, 건강한 노령, 깨끗한 에너지, 굶주림 해결 등 지속가능한 개발목표(SDGs*)를 달성하기 위한 핵심요소가 “과학기술 혁신”임

* Sustainable Development Goals, United Nations 2015

- 우리나라 주력산업의 기술우위 축소 및 기업의 혁신역량 감소로 인하여, 新시장 발굴 및 기술경쟁력 확보를 위한 정부 R&D의 투자 전략이 중요

■ 바이오경제 추진방향

- 차세대 주력산업으로서의 바이오 가능성

- 바이오는 R&D 집약적인 분야로서 지난 20년간 R&D투자를 지속적으로 확대해왔으며, 우수 인력이 집중되어 유리(연간 석·박사 10,000명 배출)

※ 하나의 우수한 제품이 블록버스터 신약이 연 1조원 이상의 매출 창출

- 연이은 기술특례상장으로 국내 기업의 기술력이 입증되었고, 대규모 기술수출 및 수출규모 증가가 가속화되고 있음

- 최근 벤처캐피탈(VC) 투자 및 벤처창업이 활성화 되고 있으며, 다른 분야에 일자리 증가율이 높음

- 바이오경제에 대비한 투자

- 세계 바이오 시장은 3대 분야(자동차·반도체·화학제품)를 합한 규모를 넘어 급성장할 것으로 전망되며, 바이오기술이 인류복지와 경제성장의 기반이 되는 바이오경제로 나아갈 것으로 전망

- 과기정통부는 '19년 바이오 R&D에 1조원 이상 투자

- '19년 중점과제 ① 신약개발 지원

- 글로벌 의약품 시장은 약 1,200조원 규모로, 우수성과가 창출되고 있는 대표적인 바이오경제 분야로 성과창출 가속화를 위한 지속적 지원 필요

- 신약 후보물질을 발굴을 위한 투자를 지속 강화하고, 인공지능 및 빅데이터를 활용하여 신약 개발 기간 및 비용을 획기적으로 단축 추진
- '19년 중점과제 중점과제 ② 유전자분석 빅데이터 구축
 - 바이오+ICT 융합을 통한 맞춤형 정밀의료 거대시장이 형성되고 있어, 각국은 앞다투어 대규모 유전정보 확보를 위한 투자에 착수
 - 미래 정밀의료 시장의 선두주자로 도약하기 위해, 희망자를 대상으로 유전/임상/건강 빅데이터 확보를 추진(1단계 : 1만명, 2년)
 - ※ 병원과 연계해 건강검진(건강인), 진료(환자) 시 유전자 분석 서비스를 제공하여 데이터 확보 (개인정보 제공 동의시, 비식별화하여 연구목적으로만 활용)
- '19년 중점과제 중점과제 ③ 천연물 혁신성장 선도사업 추진
 - 최근 화학물질에 대한 거부감, 웰빙을 중시하는 생활패턴 변화로 인해 안전하고 인체친화적인 천연물 제품에 대한 수요 급증
 - 천연물 제품개발 기업을 전주기로 지원하고, 원료재배를 효율화하기 위한 ICT 기반 지능형 식물공장 육성
- '19년 중점과제 중점과제 ④ 의료기기 개발
 - 글로벌 의료기기 시장은 약 400조원 규모로 연 5% 성장하는 유망 분야이나, 국내업체 대부분 영세하여 R&D·사업화 역량이 부족
 - 우리의 강점 분야를 중심으로 집중 지원(빅데이터, AI, 3D프린팅 기술을 융복합한 신개념 의료기기 개발)
- '19년 중점과제 중점과제 ⑤ 뇌 연구 추진
 - 뇌 연구는 인류가 해결해야할 미래에 가장 기대되는 분야로, 고령화 시대에 건강한 뇌는 인간의 존엄성을 지키며 건강하고 행복한 삶에 필수적
 - 뇌 작동 원리 등 기초연구 강화 및 뇌지도 구축, 치매·우울증·자폐 등 뇌질환 연구 강화, 뇌작동 원리를 적용한 차세대 AI, 인간-뇌 인터페이스 등 기술개발
- '19년 중점과제 중점과제 ⑥ 유망 태동기 신기술 발굴 지원
 - 급속한 기술발전에 따라 유망 바이오 기술분야를 선정하여 체계적 지원 필요(마이크로바이옴, 유전자가위, 합성생물학, 오믹스, 줄기세포, 노화연구, 오가노이드, 생체모사 인체모방칩, 전염병, 이종장기 등)

● 바이오규제 합리화 추진

- 바이오 분야는 생명에 직결되므로 윤리적 고려 및 규제는 필연적이나, 최소한 글로벌 수준의 규제혁신은 필요
- 인간 뇌조직의 생명연구 목적활용 허용(뇌연구촉진법 개정), 혁신연구(세포/유전자) 허용 및 개인유전자검사 범위 확대(생명윤리법 개정), R&D부터 규제기관이 참여하여 선제적 평가 기술 마련으로 조기 시장진출 지원

■ 연구개발 혁신 주요방향

● 우주/나노·소재/양자/기후기술

- 우주개발 역량 확보를 위한 발사체와 위성개발 지속 추진, 우주산업 생태계 조성을 위한 공공 우주개발 수요 확대/조정 및 우주부품시험센터 구축 등
- 초고속·초저전력·대용량화가 가능한 미래소재, 양자컴퓨팅·센서 기술, 친환경 방식의 수소 생산·저장기술 등 기존산업의 한계를 돌파하는 기술개발

● 기초연구

- 기초연구는 새로운 지식창출은 물론, 장기간에 걸쳐 다양한 분야에 응용되며, 특히 패러다임을 바꾸는 파괴적 혁신은 주로 기초연구 성과에서 기인
- 기초연구를 통해 양성·배출된 인력이 연구소·기업 등 각계로 나아가 국가경제 성장을 견인
 - ※ 국가 전체 R&D 예산 대비 기초연구 예산 비중은 약 1.7%이나, 우리나라 전체 논문의 40% 이상, 석·박사 인력의 약 30%가 기초연구사업으로 배출
- 창의·도전성을 극대화하는 연구자 주도의 기초연구 투자 확대 : ('18) 1.42조원 → ('19) 1.71조원

● 연구기반 확보 : 자율과 책임에 기반한 연구 몰입 환경 조성

- 연구 수행의 유연성과 지속가능성을 강화하고, 우수과제 지원을 위한 평가제도 혁신, 연구자 중심으로 연구행정 개선, 성숙한 기초연구 문화 조성

발표

2019 과학기술 연구개발 주요 추진방향

2019년 업무추진 여건

창의·도전을 위해 연구자 주도 기초연구 지원 지속 확대* 및 'R&D 혁신방안'에 따라 R&D 기획-선정-평가-보상 쏠주기 프로세스를 혁신 중

* 연구자 주도 기초연구 예산: '17년 1.26조원 → '22년 2배로 확대(국정과제)

- 논문 피인용 세계 상위 1%급 국내 과학자(HCR*, Clarivate社)가 지속 증가 추세를 보이는 등 점진적으로 질적성과 개선

* Highly Cited Researchers, 국내: ('14) 21명 → ('15) 24명 → ('16) 29명 → ('17) 33명
세계('17): 약 3,400명(美 1,640명, 英 342명, 中 251명 등)

- 그러나, 국제 기준에 비해 연구의 수준*, 특허의 우수성** 등 연구의 선도성과 혁신성 측면은 아직 미흡

* 과학연구 수준이 국제적 기준보다 높은 정도: 세계 21위(IMD, '18년)

** '16년 기초·원천연구를 통해 등록된 국내특허 중 PQI(OECD가 제시한 특허 품질 지표) 우수 특허 비중은 5% 수준(미국등록특허의 경우 전체의 약 18%가 PQI 우수 등급)

- 부실학회 참가*, 부당한 논문 공저자 등록** 등 과학기술계의 건강한 연구문화를 저해하는 사례도 지속적으로 발생

* 최근 5년간('14~'18년) W학회·O학회 등 부실학회에 총 268개 연구기관(대학, 출연연, 과기원)에서 총 1,317명의 연구자가 1,578회 참가

** 전국 4년제 대학에서 지난 10년간 총 138건의 논문에 미성년 자녀가 공저자로 등록

주력 산업에서 중국 등 후발국 추격*으로 기술우위가 축소되고, 민간의 R&D 투자 감소 및 혁신역량 저하**로, 정부 R&D 투자의 전략적 접근이 강조

* (韓-中 기술격차) 전자/정보/통신 1.5년, 기계/제조/공정 1.3년

** 기업 투자 증가율 ('14) 114.3% → ('17) 95.1%, IMD 기업 혁신역량 순위 ('10) 11위 → ('17) 34위

- 4차 산업혁명, 기후변화, 고령화 등 **환경변화에 대응**하고, 우리경제를 새롭게 이끌어 갈 **미래 핵심기술 발굴**이 시급
- 그러나, 신약, 양자통신 등 **글로벌 경쟁이 치열한 분야**에 민-관 및 부처 간 **체계적 협력과 지원이 미흡***

* 신약파이프라인('18.8), 양자정보통신기술개발('18.4) R&D가 추진전략 미흡 등으로 예타 탈락

⇒ 'R&D 혁신'의 연구현장 착근과 함께 **건강한 연구문화 정착** 필요
 ⇒ 글로벌 시장 선점을 위한 **R&D 전략성 강화**와 **핵심원천기술 확보** 시급

II 분야별 연구개발 추진방향

① 기초연구 역량 강화

◇ 비효율을 낳는 공급자 위주의 관리·통제 중심에서 벗어나 **연구자 주도의 자율·창의적 연구환경 조성** 및 **기초연구 지원 확대**

- **(기초연구 역량확보)** 연구자 주도 기초연구 지원을 **확대***하고, 역량 있는 연구자가 지속적으로 연구할 수 있는 포트폴리오 강화**
 - * ('18) 1.42조원 → ('19) 1.69조원 (2,700억원 증)
 - ** 기본연구 강화 및 재도약 연구 신설을 통한 생애기본연구 확대 등
- **(전략성 강화)** 학회 등 연구 커뮤니티가 주관하여 기초연구 분야별 **중장기 로드맵**을 수립하고, 이를 과제 선정 등에 **전략적으로 활용**
- **(우수 연구자 성장지원)** 우수한 연구자의 장기·안정적 연구 수행 경로를 마련*하고, **과제 유형을 다양화****하는 등 맞춤형 연구지원 확대 추진
 - * (신진) 5년 + (중견) 5년 + (중견 후속지원) 5년 = 최장 15년 지원
 - ** 중견연구 유형 구분(2억원 이내, 4억원 이내), 리더II 연구 신설(연평균 15억원 이내)
- **(미래대비)** 젊은 과학자 주도로 차세대 기술의 국제적 우위 확보를 위한 **사업***을 신설하고, **젊은 연구자의 연구책임자 선발 확대****
 - * 미래세대 선도기술개발사업(NRC, 13년간 1억원 내외)
 - ** (IBS) 우수 포닥 독립연구(YSF) 신규 선정 규모를 매년 10명 내외로 확대(3억원 이내, 5년)

2 바이오경제 혁신성장 촉진

◇ 혁신신약, 융복합 헬스케어 등 바이오 유망분야에 대한 전략투자 강화와 생태계 구축을 통해 **글로벌 바이오경제 선도**

* 글로벌 바이오헬스 시장 급성장 : ('15)1,756조원→('25)2,959조원
'19년 목표 : 글로벌 시장 점유율 2.6% 달성, 신약 후보물질 신규 24개 발굴

- **(혁신성장) 혁신신약, 헬스케어 등 혁신성장 전략분야 집중 투자를 통해 글로벌 수준의 핵심 원천기술 개발**
 - 그간의 성과를 이어갈 수 있도록 **혁신신약 개발을 확대** 지원하되, 우리의 강점이자 급성장 유망 시장인 **바이오의약품 비중 확대**
 - * 혁신신약 파이프라인 발굴사업(80억원, 신규), 가속기 기반 신약개발(10억원, 신규)
 - **바이오 5대 유망 기술을 도출하여 투자전략을 마련**하고, 마이크로바이옴, 유전자교정 등의 **혁신적 기초·원천연구 강화**
 - * 바이오의료기술개발사업(2,657억원) 추진 및 혁신적 연구분야 신규사업('20.~) 기획
 - 국내 천연물 전통지식을 R&D 및 ICT·생산기술과의 접목을 통해 과학화·스마트화하는 '**식물공장 활용 천연물 혁신성장**' 추진
- **(바이오 융합) 바이오와 인공지능, 빅데이터 간 결합을 통한 융합기술 개발에 주력해 후발주자인 우리의 경쟁력을 획기적으로 개선**
 - **AI·빅데이터 활용 신약 플랫폼** 구축(신규 50억), **AI·로봇 융합 의료기기** 개발, BMI(뇌-기계 인터페이스) 등 **미래 핵심 뇌융합기술** 개발(신규 36억)
 - 미래의료 선점을 위한 **유전자분석 빅데이터** 구축 및 **유전정보 분석·활용 원천기술** 개발(신규 60억원) 추진
- **(혁신생태계) 병원(현장) 중심의 연구·창업 생태계 조성, 국가전략자원 선정으로 생명자원 확보·활용 촉진, 글로벌 수준의 규제 개선*** 추진
 - * 뇌연구자원의 확보·활용 근거 마련을 위한 뇌연구촉진법 개정, 유전자치료 연구범위 확대 등을 위한 생명윤리법(복지부 소관) 개정 추진 등
 - **(인력 양성) 바이오경제 핵심 인력인 의사과학자를 양성**하고, 기술전문가와의 **공동연구기회를 제공**하여 **의료기술 개발**을 촉진
 - * 혁신형 의사과학자 공동연구 사업('19년 19억원) 신규 추진

3 양자컴퓨팅, 미래소재 등 기존산업의 한계를 돌파하는 기술 개발

◇ 양자 컴퓨팅센서, 나노 신소재 등 급부상하는 첨단 미래기술 분야의 핵심 원천기술 확보를 통한 글로벌 신시장 선점

※ 글로벌 나노융합산업 시장 규모 : ('17) 51조원 → ('25) 182조원

※ 글로벌 양자정보통신 시장 규모 : ('17) 4.4조원 → ('25) 45.9조원

- (ICT 기초·원천기술) 미래컴퓨팅 등 국내 ICT 기초·원천기술력의 근본적 혁신을 위한 'ICT 기초·원천연구 활성화 방안*' 추진
 - * 과학기술+ICT 융합연구생태계 구축하고 중·장기 미래원천기술 R&D 프로젝트 추진 등
- (양자정보통신) 양자컴퓨팅('19년 신규, 60억원), 양자센서('19년 신규, 46억원) 등 양자정보통신 핵심원천기술 개발*
 - * 범용 양자프로세서, 양자 시뮬레이터, 원자중력계, 양자 이미징 센서 등
 - 과학기술계와 공학계가 참여하는 '(가칭)양자컴퓨팅 정책포럼*' 운영('19.上)
 - * 글로벌 학술교류(세미나 등), 연합교육프로그램 운영, 양자컴퓨팅 기술백서 발간 등 추진
 - 양자분야 국제표준화 추진, 고급인력 양성(KAIST 및 고려대 ITRC 등)
- (나노·소재) 미래소재 선점을 위해 도전·경쟁·지식크라우드형 R&D를 지속 지원('19년 346억원)
 - 초저전력 나노소자, 지능형 센서 등 첨단 소자의 공정 단계별 시험인증체계를 구축하여 기업의 제품개발 성공가능성 제고
 - * 공정단계별 인증 및 칩·패키징·모듈 공정 등 28건의 시험·인증 구축('19~'23)
- (융합연구) 초연결·초지능 인간증강 혁신원천기술 확보를 위해 '휴먼플러스융합연구개발챌린지'('19년 19억원) 신규 추진
 - * 3개 핵심 연구과제 선정·지원(과제당 6.8억원, 연구기간: (3+2)년)

4 수소 생산·저장기술, 신재생에너지 등 기후기술 혁신

◇ 기후변화 대응 원천기술 확보를 통해 폭염, 가뭄 등 기후변화에 대응하고 글로벌 기후산업을 선점할 수 있는 성장동력 창출

※ 우리나라 온실가스 배출량 : ('16) 6.94억톤CO₂ → ('30) 5.36억톤CO₂

※ 국제에너지기구(IEA)는 글로벌 기후변화 대응에 따라 '30년까지 12.3조 달러의 투자가 발생할 것으로 전망

- (수소경제) 수소경제 진입을 위한 수소경제 5개년 로드맵 수립(범부처, '18년 下예정)을 기반으로 수소에너지 핵심 원천기술 확보 지원
 - 수전해 등 CO₂-free의 친환경적 방법으로 수소를 생산하고 이를 효과적으로 저장하는 기술 개발('19년 신규, 102억원)
- (온실가스 저감) 산업계 의견수렴을 통해 발굴한 온실가스 감축효과가 높고, 사업화가 유망한 기후기술 개발 지원
 - 빅데이터 마이닝 등을 통해 에너지 수요-공급을 분석·예측·통합관리하기 위한 스마트그리드 원천기술 확보 신규 착수('19년 신규, 40억원)
 - 태양전지, 연료전지 등 신재생에너지 원천기술 개발('19년, 33억원) 및 도시 내 에너지 자립을 위한「도시 발전(發電) 실증 프로젝트」상세계획 수립('19)
- (온실가스 자원화) 온실가스(CO₂)를 화학 연료/원료로 전환·활용하여 온실가스 배출을 줄이기 위한「국가 CCUS* 종합추진계획」수립(범부처, '19년)
 - * CCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage) : 이산화탄소 포집, 활용, 저장
 - 지자체와 연계하여 온실가스를 유용한 자원으로 전환·생산하는 기술 개발 및 실증('19년 24억원)
- (해외진출) 국내 기후기술의 해외진출 기회를 확대하기 위해 CTCN* 이사회 신규 진출 및 개도국 협력사업 지원 강화
 - * CTCN(Climate Technology Center & Network) : 기후기술센터네트워크
 - 협력 기반조성을 위한 ODA 신규 사업('19년 10억원)을 추진하고, 국내 기후기술의 CTCN 기술지원(TA) 사업 참여('19년 7.8억원)

5 자주적 우주개발 역량 확보 및 산업생태계 조성

◇ 국민의 삶의 질 향상 및 혁신성장 기여 등 다양한 우주개발 수요에 대응하고, 독자 우주기술 경쟁력 확대를 기반으로 체계적 산업생태계 육성

* 천리안 2B호 발사('19년下), 우주기업 경쟁력 강화기반조성(매출: ~'23년 3조7천억원)

- (자력 발사) '21년 자력 발사 기술 확보를 위한 누리호 연구개발 지속
 - 시험발사체 발사를 통한 75톤 엔진 검증 완료 이후 누리호 1·3단부 본격 제작*('19.上) 및 발사서비스 상용화 등을 위한 신규사업** 예타 추진('19.下)
 - * 300톤급 1단부 체계모델(EM) 구성, 3단 인증모델(QM) 제작 및 종합 연소시험 수행
 - ** 누리호 발사 신뢰도 제고 및 산업체 컨소시엄 구성을 통한 기술이전 등
- (우주 활용) 해양·환경 상시관측을 위한 정지궤도복합위성 2B호 발사('19.下) 및 '차세대 중형위성 2단계 개발 계획'* 마련('19.2월)
 - * 농작물 및 산림 관측, 재해·재난 관리를 위한 차세대중형위성 4호 개발 착수 등 국민 생활 서비스 향상을 위한 차세대중형위성개발 확대('19~'25년, 총3기, 3,067억원)
- (우주 탐사) 2040년 우주탐사 추진목표와 전략을 담은 종합계획*을 수립('19.上)하여 국가 우주탐사 비전을 제시하고 국민공감대 확보
 - * 달궤도선 사업 이후 착륙선·귀환선 및 소행성 탐사 등 계획
- 독자적인 우주개발 능력 확보 및 미래선도 우주기술 선점을 위한 (가칭)'스페이스 파이오니아 사업** 추진('19.上 예타 추진)
 - * 우주분야 핵심 전략기술 자립과 미래 원천기술 개발, 체계사업 연계 극대화 등 추진
- (우주산업 기반조성) 발사체, 위성 등 분야별 기술성숙도에 따라 산업체가 주도하는 우주 개발체계로 전환('19.下)
 - 우주환경 시험을 위한 우주부품시험센터 구축 및 우선 국산화 품목 지정 등 추진
 - 민·관 합동 「우주수출지원협의회」 구성하여 기업의 글로벌 진출 지원하고 수출지원제도*를 사용자 중심으로 개선
 - * 국가핵심기술사전심사제도 및 수출예비승인제도 승인절차 안내 간소화 등

6 국민들이 신뢰할 수 있는 원자력 기술 개발

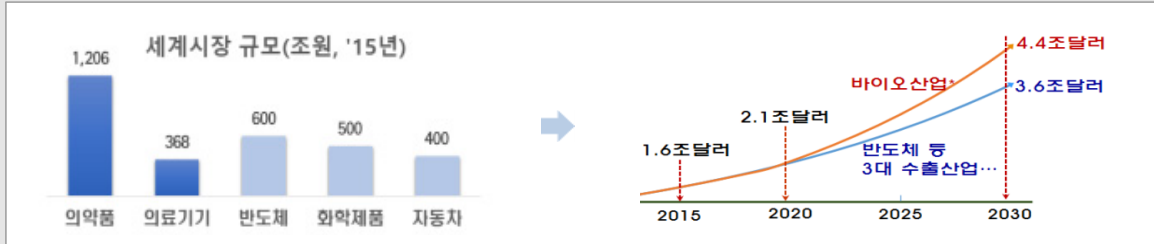
◇ 안전에 대한 국민 우려를 불식하고 혁신성장에 기여할 수 있도록, 개방·융합의 기술혁신으로 미래를 대비하는 원자력R&D 추진 필요

* 장기간 원전 운영(신고리 6호기 '23년 준공), 해체시장 확대('30년 440조원) 등 대응

- (안전·해체) 국민 안전·신뢰를 확보하기 위한 기술역량 고도화 추진
 - 『미래원자력 안전연구 추진전략('18.11월)』에 따라 국민·현장과의 소통 체계*를 구축하고, 첨단기술 융합을 통한 안전혁신 기술개발 추진**
 - * (가칭)원자력 안전 국민자문단, 부처 간/산·학·연 간 안전기술 협의체 구축 등('19.上)
 - ** 방폐물 관리, 원전운전 등에 ICT기술을 접목한 혁신연구 추진('19년 신규, 26억원), 가상원자로, 로봇/드론 활용 방호·방재 등 미래원자력 안전연구 예타 추진('19.上)
 - 산업부와 협업을 통해 국내·외 원전 해체시장 확대에 대응하는 원자력 해체R&D 전략* 마련 및 신규 R&D 예타 추진('19.上)
 - *『(가칭) 해체기술 혁신 및 신산업 창출 지원 전략』 마련('19.1분기)
- (융복합) 축적된 원자력 기술을 바탕으로 우주, 해양 등 국가 전략분야 난제를 극복하는 혁신적 융복합 기술개발*('19년 신규, 28억원) 추진
 - * 저출력·고밀도 에너지 동력원, 극미량 핵종 탐지기술 등 전략분야 핵심 요소기술 개발
 - * 중성자 발생 및 영상화 기술을 통해 비파괴(부품·생산·검사)기술 자립 및 산업기반 확보
- (방사선) 기술혁신, 산업화 지원을 위한 R&D전략 수립('18.12월)을 기반으로 공공·산업 분야의 혁신을 지원하는 연구개발 신설·추진
 - * 생활주변방사선 안전 등 국민생활 밀착형 연구개발을 신설('19년 신규, 11억원)하고, 의료·소재·농업 등 유망 분야 핵심기술 확보를 위한 예타 추진('19.下)
- (핵융합) 국내 원천연구 강화를 위한 사업체계 개편안을 마련*하고, 국제핵융합실험로(ITER) 건설 안정적 지원 및 ITER근무자 지속 확대** 추진
 - * 전력생산 원천기술 확보를 위한 사업기획(~'19.8, '20년 예타 추진)
 - ** 우리나라 할당 조달품(진공용기 6번 섹터 등)을 적기 제작·조달하고,「ITER 기구 근무자 확대 방안('17.3)」의 지속 추진 통한 우리 연구자 비중 확대
- (전문인력) 미래원자력 전문인력 양성 종합계획 수립('19.1월) 및 원자력 인력양성 프로그램* 확대 지원('18년 16억원→'19년 32억원)
 - * 원자력안전 분야 등 인력수요에 부응하는 현장 맞춤형 인력 양성

III 중점 추진과제 : 2019년 바이오경제 추진 신규과제

◆ **바이오경제란 인류복지·경제성장을 동시에 달성하는 경제 패러다임으로, 글로벌 바이오 시장은 우리나라 3대 주력산업 규모를 넘어 급성장 전망**



⇒ 바이오산업은 R&D 승자가 시장을 독식하는 과학기술 집약적 산업인 만큼, 과기정통부는 '19년 바이오 R&D에 1조원 이상 투자

* 생명과학·의약학 기초연구 6,000억원, 신약개발, 정밀의료 등 원천연구 4,500억원 규모

중점 과제 ① : 신약개발 지원

■ **(필요성)** 신약개발은 그간 정부의 중장기적인 R&D 투자를 통해, 우수한 성과가 창출되고 있는 **바이오경제의 대표분야**

- 최근 유한양행社의 폐암치료제 1.4조원 美 기술수출(11.5일), 셀트리온社의 혈액암치료제 미국 출시(11.29일) 등 잇따른 성과 창출

* 6년간('13~'18) 11조원의 기술수출 달성(연간 국내 총 기술수출 규모와 동일)

■ **(주요 내용)** 성과창출 가속화를 위해 후보물질 발굴, 인공지능 신약개발 플랫폼 구축, 방사광가속기 활용 신약개발 추진('19년 655억원)

- ① 성과창출의 씨앗이 되는 신약 후보물질을 발굴하여 학교·연구소에서 국내 기업으로의 기술이전 촉진 ('19~'22, 국비 400억원)
- ② 신약개발의 시간·비용을 단축하기 위해 신약개발 과정에 인공지능을 접목하여 국내 신약개발의 경쟁력 강화 ('19~'21, 국비 358억원)
 - * 1개 신약개발에 15년, 1조가 소요되는 시간·비용을 최대 절반으로 단축할 것으로 기대
- ③ 전세계 3번째로 구축한 4세대 방사광가속기를 활용하여 새로운 신약 표적 등 글로벌 선도형 원천기술 확보 ('19~'23, 국비 280억원)

중점 과제 ② : 유전자분석 빅데이터 구축(MyDNA 프로젝트)

- (필요성) 최근 **바이오+ICT 융합**으로 인해 디지털 헬스케어 등 **거대 시장이 형성**되고 있으며, 핵심 인프라로 **바이오 빅데이터**가 주목

* 디지털 헬스케어 : ('17) 136조원 → ('21) 200조원 (연평균 10.3% ↑, F&S)
정밀의료 : ('16) 47조원 → ('21) 83.5조원(연평균 12.2% ↑)

- 특히 '**대규모 유전정보**'가 바이오헬스 경쟁력의 핵심 요소*로, 세계 각국은 앞다투어 유전정보 확보를 위한 전략 투자 착수**

* 유전정보 + 의료정보 + 생활정보 ⇒ 개인 맞춤형 의료서비스 구현 가능

** (미국) 100만명 정밀의료 프로젝트 진행 중, (영국) 10만명 프로젝트 완료

⇒ 패러다임 전환기, **글로벌 선두주자** 도약을 위한 **선제적 투자 시급**

- (주요 내용) **희망자를 대상으로 유전자 분석 서비스를 제공**하여 대규모 유전정보를 축적(사전에 개인정보제공 동의를 획득한 정보만 수집·활용)

- (목표) ①미래 정밀의료 선도 ②국민 의료비 절감 ③의료 질 향상 ④바이오산업 성장
- (기간) 10년간 3단계로 추진 (2년+3년+5년)

단계	주요 내용
1단계(2년, 1만명)	시범사업으로 인프라 및 추진체계 구축·검증
2단계(3년, 10만명)	질환별 코호트(일정기간 추적조사한 집단) 본격 추진
3단계(5년, 100만명)	국민 전체 확산 수준의 대규모 추진

- (대상) 환자(암, 만성질환, 희귀질환) 10만명, 건강인(환자 가족 포함) 90만명
- 유전정보뿐 아니라 의료정보, 생활정보도 함께 수집
- (예산) 100만명 기준 1.5조원 추산(인당 150만원*)
* 유전체전체분석(80만원), 데이터센터 구축 및 인력 양성(40만원), 임상정보·서비스(30만원)
* 예산은 코호트 규모 및 운영기간, 분석비용 감소추세(연 20% ↓) 등에 따라 변동 가능
- (관리) 정보는 보안 대응 및 표준화 차원에서 **공공기관(센터)에만** 집적하고 개인정보 제
공동의 시 **비식별화**해 연구만을 목적으로 활용

중점 과제 ③ : 천연물 혁신성장 선도사업 추진(지능형 식물공장 등)

■ (필요성) 최근 화학물질에 대한 거부감, 웰빙을 중시하는 생활패턴 변화로 인해 안전하고 인체친화적인 천연물 제품에 대한 수요 급증

※ (천연물 제품 예시) 인삼을 활용한 건강기능식품, 화장품 등

※ (글로벌 시장 규모) '15년 약 700조원 → '20년 약 1,100조원 (Nutrition Business 등)

- 그간 국내 기업이 영세하여 국내 시장에만 머물렀으나, 최근 화장품 한류, 천연물의약품 기술수출(1,900억원, '18.1월) 등 성공 가능성 입증

⇒ 출연(연) 및 대학에 축적된 인프라·기술과 우리 강점인 ICT를 융합하여 국내 기업에 지원한다면 글로벌 경쟁력 확보 가능

■ (주요 내용) 천연물 제품개발 기업을 전주기로 지원하고, 원료재배를 효율화하기 위한 ICT 기반 지능형 식물공장 육성

- (제품개발) 기업에 대해 우수 후보물질 발굴 → 과학적 원리 규명 → 인허가 컨설팅에 이르는 전주기 지원 추진

단계	지원 내용
후보물질 발굴	출연(연), 대학에서 효능에 대한 기초연구가 진행된 유망 천연물 후보물질을 기업에 공급
과학적 원리 규명	기업이 자체적으로 천연물의 효능·작용원리를 과학적으로 규명하기 위한 플랫폼 기술 개발·제공 및 출연(연)·대학과의 공동 연구 지원
인허가 컨설팅	규제기관에서 기업이 유망한 천연물 제품을 신속하게 출시될 수 있도록 개발단계부터 선제적 가이드라인 마련 및 인허가 과정 지원

- (원료재배·공급) ICT 기반 지능형 식물공장을 육성하여, 유망 천연물 선정 → 재배 실증 → 대규모 재배 단계별 지원 추진

단계	지원 내용
유망 천연물	기업과 출연(연)을 중심으로 협의체를 구성, 제품생산기업(수요자)와 원료재배기업(공급자) 간 매칭을 통해 재배가능한 천연물 선정
재배 실증	선정된 천연물에 대해 기업 주도로 소규모 실증연구(1,000평 이내)를 추진하고, 정부는 R&D·인프라 지원
대규모 재배	전기료·설비구축 보조금 지원원 및 생산된 천연물을 신속히 완제품으로 개발·출시하기 위한 인·허가 지원



김상선 원장(한국과학기술기획평가원)

- **(국가R&D예산 20조 시대 개막을 환영)** 보건·복지·노동 관련예산 소요 등 어려운 나라 살림 여건에도 불구하고 과학기술예산은 금년예산(19조 7천억원) 대비 4.4%(8,600억원)이 증액된 20조 5,300억원 배정함으로서 지난 2008년 10조원 규모를 넘어선 이래 11년만에 20조 시대에 진입
 - * 우리나라 R&D투자규모 : GDP대비 4.55%(세계 1위), 절대규모 78.8조원(세계 5위), 정부 24%
 - * 2019년도 총 예산 469.6억원(전년대비 9.5% 증가) 대비 4.37% 수준
 - * 2000년대 10%대 증가율 유지; '16년 이후 재정지출효율화 기조에 따라 3년째 1%대 증가

〈참고〉 2019년도 과기정통부 예산 : 2018년 예산(14조1천268억원) 대비 7천217억원(5.1%) 증액

- '연구자주도 기초연구' 예산이 1조4천200억원에서 1조7천100억원으로 증가했고, 4차 산업혁명 대응 예산도 1조5천억원에서 1조9천억원으로 늘려 핵심역량을 강화
 - * 30여개부처 참여: 과기정통부, 산업부, 방사청, 교육부, 중기부 등 5개 부처가 80% 이상을 사용
- **(국가 과학기술 수요(needs)의 지속적인 증대)** 지금까지 제조업 경쟁력 제고 등을 위한 국가R&D 수요에 더하여 삶의 질 향상, 각종 사회문제해결, 거대과학(Big Science), 대형 연구시설·장비는 물론 국가안보, 사회, 문화, 예술, 체육 등 모든 분야 발전의 핵심으로 과학기술이 요구되고 있음
 - 제4차 산업혁명의 빠른 진전, 과학기술중심사회의 본격적인 도래
 - 대한민국의 어제와 오늘 그리고 미래는 결국 과학기술에 달려 있음
- **(앞으로도 국가과학기술투자는 계속 확대되어야 함)** 날로 증가하고 있는 국가R&D 수요는 물론 대한민국의 미래는 결국 과학기술에 달려있음을 감안할 때 미래의 씨앗(seeds)인 과학기술투자는 앞으로도 계속 확대해 나가야 할 것임
 - 적어도 정부 총예산의 5%를 과학기술분야에 우선 배정
- **(과학기술계는 세계적인 연구성과로 보답해야 함)** Fast follower를 넘어 1st Mover를 지향하는 세계적인 원천성과 창출에 주력함으로써 국가경쟁력 제고는 물론 국민의 삶의 질 향상에 기여
 - * 질적 성과와 체감할 수 있는 성과확산 부족, 고비용 저효율 구조 및 Korea R&D Paradox 등의 논란
 - * SCI급 논문건수(세계 12위; 2011년부터 5년간 연평균 6% 증가 추세), 블룸버그 2018 Innovation Index(세계 1위), EU 분석(Korea의 Innovation performance가 EU보다 23% 이상 앞섬), 3국 특허건수(세계 4위)

- **(우수 R&D성과 창출은 결국 과학기술인(연구원)의 양어깨에 달려 있음)** 안정된 연구여건 속에서 신명나게 연구에만 몰입할 수 있도록 ‘연구자 중심의 연구환경’ 조성에 중점을 두어야할 것임
 - * 부처별로 흩어진 R&D관리기관을 ‘1부처 1기관’ 원칙으로 통합
 - * R&D 관리시스템(Project Management System)을 일원화
 - * 중앙정부주도의 R&D기획에서 벗어나 지역이 주도하는 지역수요맞춤형 R&D 확대
 - * 도전·혁신적인 연구를 확대하고 PBS(Project Management System) 개편 등
- **(과학기술혁신성장 포럼에 대한 기대)** 국민들에게는 꿈과 희망과 비전을 제시하는 한편, 과학기술 및 R&D현장에서 활동하고 있는 연구원들의 사기진작 및 자긍심 함양에 도움을 주는 데 중점
 - 모든 분야 발전의 중심에 과학기술이 중심적인 역할을 할 수 있는 여건을 조성



노정혜 이사장(한국연구재단)

1 기초연구 역량 강화

- 기초연구는 미래인재 양성과 새로운 지식창출을 통해, 혁신성장의 기반을 이루는 역할을 함. 파괴적 혁신이 가능한 창의적, 도전적인 연구를 장려하고, 연구 환경을 조성하며, 성과의 질을 높이도록 지원하는 것이 국가적인 과제임.
- 문재인정부의 국정과제 이행과 제4차 기초연구진흥계획에 따라, 연구자 주도 기초연구비는 2017년 1.26조원에서 2022년까지 2.5 조원으로 확대될 예정이며, 2019년도에는 금년 대비 2,860억원이 증가한 1.71조원의 예산이 책정되었음.
- 투자에 걸맞은 성과를 내기 위해 연구지원에서 어떤 변화가 필요하고 또 시도하고 있는지에 대한 보충의견을 드리고자 함.

1) 수월성, 안정성, 다양성을 아우르는 기초연구사업 포트폴리오

- 수월성 위주의 리더연구와 중견연구; 연구기간과 연구비 규모를 고려하여 지원유형을 다양화
- 안정성을 위해 연구비 단절을 극복할 수 있는 재도약 연구 신설
- 다양성을 위해, 지역/신진/여성에 대한 지원강화; 지역선도연구센터 신설, 중견연구의 여성 수혜율 유지 등
- 비전임(비정규직) 박사급 연구자들을 위한 창의·도전연구가 신설되었으나(교육부 기초연구), 기존 사업의 재편에 그쳐 실질적인 연구비증가는 안되었음. 향후 지원확대를 위한 노력 필요

2) 학문분야별 특성을 반영한 지원 체계 구축

- 분야별 특성을 반영한 예산편성 지향; 사업별 예산지원에서 분야별 예산지원으로 전환, 학문 분야별 최적의 지원형태와 발전방향에 대한 기획과 고민 필요

3) 예측가능한 안정적 선정율 유지

- 충분한 연구비 지원 못지않게 중요한 것이 안정적인 선정율, 과제 선정에 대한 예측가능성이 있어야 혁신적인 주제의 연구에 도전 가능
- 신규과제 예산 규모를 적절히 분배하지 못해 과제 선정율이 크게 달라진 경험에서 학습
※ 기초연구사업의 중견연구 선정율 : '16년 37.4%, '17년 51%, '18년 20%
- 학문/기술분야별 예산배분, 사업별 선정시기 등을 유연하게 운용할 필요

2 과제의 질적 평가 강화

- 평가자의 전문성; 지능형 과제관리시스템을 활용, 신청과제와 전공유사도가 높은 평가자 후보군 추출, 상피제도 완화
- 중대형 과제의 경우 심층적 전문가평가 강화
 - 논문/특허 중심의 정량 평가, 과제당 몇 십분 이내의 짧은 발표평가 방식으로는 우수하고 창의적인 연구과제 선정에 한계가 있음.
 - 질적 평가항목을 보강하고, 토론평가 시간을 충분히 확보하는 등 심층평가를 강화할 필요
- 중/대형 과제의 경우, 선정 평가뿐 아니라 선정이후 컨설팅을 통한 과제관리 강화를 통해, 질 높은 성과가 나오도록 유도

3 과제기획 및 관리의 개방성과 전문성 강화 (국책사업)

- 국책과제는 바이오, 나노, 에너지, 정보/융합 등 기초원천사업과 원자력, 발사체 등 거대 국책사업으로 구분됨.(’19년 예산 약 1조 4,000억원)
- 국책과제의 기획력을 높이기 위해 상근전문위원(PM)제도 개선, 직제개편에 반영(평가에 직접 참여 배제, 평가관리를 하되 학문 분야의 사업기획에 무게중심 이동)
- 국책과제 기획의 투명성과 유연성을 강화:
 - 기획위원 공개, 기획위원의 과제수행 배제, 집단지성을 활용한 개방기획 포함
 - moving target 등 연구 환경 변화를 감안한 유연한 기획
 - 창의적 우수연구자의 참여를 높이기 위한 자유공모형(middle-up) 참여 확대
- 국책과제의 사회적 가치 및 의미에 대한 인문사회연구 포함
- 거대국책사업과 개발성격이 강한 국책과제의 경우, project management 강화, 단계별 목표 구체화 및 주기적 컨설팅 실시

4 기획심사평가비 예산의 안정적 확보

- 기획과 심사평가의 질을 유지하기 위한 기획심사평가비(기평비)의 안정적 책정이 필요함. 연구재단의 기평비는 정부 17개 연구관리 전문기관의 사업비 대비 기평비 평균 비율(3.5%대)에 현저히 미달하는 1.5%에 불과함(2016년 기준). 매년, 늘어나는 사업을 담당할 기평비 확보가 당면한 큰 문제임.
- 2019년은 국회와 정부부처의 지원으로 기평비가 국회에서 25억원이 증액되어 기초·원천 연구사업의 관리를 담당하게 되었음.
- 향후, 정부예산 편성 시 적정수준의 기획심사평가비가 안정적으로 편성될 필요

5 건강한 연구문화/연구윤리의 확립

- 올 한 해 동안 논문의 공저자 문제, 해외 부실학회 참석, 지적재산권 소유문제, 연구비부당집행 등 연구윤리 문제가 큰 이슈로 부각됨.
- 연구윤리의 범위가 넓어지고, 사회의 관심도 커지고 눈높이도 높아짐. 이에 대한 연구계의 인식과 자성이 요구됨.
 - 연구윤리 문제에 대해서는 시간이 걸리더라도 학계와 연구계 스스로의 자정노력과 인식전환이 중요함. 분명한 위반에 대해서는 엄격한 제재를 통해 일벌백계의 효과를 기대함.
 - 부실학술대회 참가 문제가 불거진 이후, 이에 대한 경계를 확실하게 받은 것으로 보여짐.
- 현재 국가차원의 연구윤리 전담기구로서 교육부 산하 연구윤리자문위원회가 운용되나, 제한적 이슈에 대한 대응적 현안처리에 머물고 있음.
 - 연구재단은 이사장 직속으로 외부전문가로 구성된 '연구윤리위원회'를 신설하여, 연구기관/대학 차원의 연구윤리담당부서가 다루기 어려운 연구윤리 전반의 문제에 대한 제도 개선과 방향성을 제시하는 역할을 할 것임. 이를 지원하기 위한 행정조직을 신설하였음.



토론문 3

나경환 교수(단국대 공과대학, 前 한국생산기술연구원 원장)

■ 과학기술기반 혁신성장을 위한 키워드

- 혁신역량 확충을 위한 기초연구에 대한 꾸준한 투자 필요
- 혁신역량(과학)이 혁신성장의 동력(기술)이 되는 전환(transformation) 프로그램 확대 필요
- 4차 산업혁명의 변화에 부합하는 고부가가치 기반 첨단 제조기술 육성 필요

■ 혁신역량 확충을 위한 기초연구분야에 대한 꾸준한 투자 필요

- 과거 DJ 정부 이후 꾸준한 정부 연구개발 투자 확대 등으로 인해 우리나라의 혁신성장을 위한 역량, 즉 혁신역량은 지속적으로 확대 중
 - 문재인 정부 또한 연구자 중심의 기초연구 예산을 2022년까지 약 2.5조원 이상으로, 현재 대비 약 2배 이상으로 확대하는 계획을 국정과제로 제시
- 2017년 국가과학기술혁신역량지수(COSTII)에 따르면,
 - * **COSTII(Composite Science and Technology Innovation Index)**
 - : 국가연구개발사업 등의 성과평가에 관한 법률에 의거, 2006년부터 30개 OECD 회원국을 대상으로 KISTEP이 매년 조사·평가 수행
 - 우리나라는 GDP 대비 연구비투자 총액 1위, 총 연구원 수 4위, 최근 15년간 누적 특허수 (누적) 4위, 산학연협력 5위 등 다수의 지표에서 상위권
- 최근 유한양행이나, 셀트리온 등의 해외 시장 진출 등은 기초연구에 대한 장기적인 안목과 꾸준한 투자가 주효
- 우리가 현재 일상에서 친숙하게 사용하고 있는 ‘무선청소기’, ‘메모리폼’, ‘라식수술용 레이저 기술’, ‘소형인공심장’ 등은 미국 NASA가 우주기술분야 연구개발 성과와 상용화에 성공하여 온 인류가 보편적으로 사용하는 기술로 정착
 - * 무선청소기 : 월석 채취용 휴대용 드릴 기술을 무선청소기 기술로 활용
 - 메모리폼 : 우주인 보호를 위한 충격흡수성과 복원성이 좋은 소재 개발
 - 라식수술 : 무기발사 제어용으로 개발한 레이저기술을 안구 움직임 추적에 활용
 - 소형인공심장 : 우주왕복선의 연료 펌프 기술 활용 (IT 조선, 2016.8.6. 자료 참조)
- 앞서 발표한 내용에서도 언급된 것처럼, 우주분야, 신재생에너지분야, 양자컴퓨팅, 미래 소재 등에 지속적인 연구개발 투자는 직접적인 경제적 파급효과를 확인하기에는 많은 시간이 소요될 수 있으나, 지속적인 투자는 반드시 필요

■ 혁신역량(과학)이 혁신성장의 동력(기술)이 되는 전환(transformation) 프로그램 확대 필요

- 앞서 언급한 기초분야에 대한 꾸준하고 안정적인 투자 못지않게 기초분야에 대한 연구성과가 실제 산업계로 이전되어, 상용화를 통한 부가가치가 발생 할 수 있게 하는 것이 중요
- 특히, 기초분야에 대한 연구성과가 산업기술 즉, 산업계로 자연스럽게 흘러들어갈 것이라고 판단한다면, 이는 큰 오산
- 2017년 국가과학기술혁신역량지수(COSTII)에서도 이에 대한 지적이 지속적으로 제기
 - 즉, 연구개발 투자 및 연구개발 관련 직접적인 산출물인 특허와 논문은 매우 우수하나 연구 개발투자 대비 기술 수출액 비중은 28위, 국민 1인당 산업부가가치는 17위 등 R&D 투자 대비 생산성 부문의 개선이 시급
- 앞서 살펴본 NASA 뿐만 아니라, 미국의 경우 원천기술의 상용화를 위해 DARPA, ARPA-E 등 원천기술이 산업계로 빠르게 이전되어 사용화 될 수 있도록 국가차원의 Fast Track 프로그램을 다양하게 구비
 - 미국 에너지부(DOE) 산하 ARPA-E의 경우, 확보된 원천기술을 활용하여 경제적인 파급효과가 큰 ‘전환 기술(transformational technology)’ 마련을 위해 연간 약 4,000억원을 투입
- 이와 같이 기초연구를 통해 확보된 혁신역량이 산업화를 통해 부가가치가 창출 될 수 있도록 하는 상용화 연계형 혁신 프로그램이 매우 중요
- 우리나라는 노무현 정부부터 집중적으로 추진되기 시작한 ‘프론티어기술개발사업’ 등을 통해 다양한 분야의 기초연구, 혁신역량 확충 노력을 전개
 - 이러한 기술개발에 대한 성과를 거꾸로 추적해 보고, 이를 활용한 상용화 가능성이 있는지를 모색해 봄으로써,
 - 지금까지 공들여 축적해온 혁신역량이 혁신성장으로 이어질 수 있도록 과학과 기술의 연계, 즉, ‘접목’에 대한 관심과 노력이 필요한 시점



토론문 4

김광표 교수(경희대 응용화학과, 국가과학기술연구회 비상임 이사)

1 2019 과학기술 환경

■ 국가연구비 20조 시대 개막

- 2019년 과기정통부 예산 14.8조 확정되었으며, 정부 R&D 전체 예산 20조원 시대 개막 (4.4% 증액)

■ 연구자 주도 기초연구 지원 확대를 위한 환경 조성

- 2017년 1월 20일 국회 본회의에서 채택된 “연구자 주도 기초연구 지원 확대를 위한 청원”에 담긴 내용이 예산에 실질적으로 반영됨 :
- (기초연구 역량확보) 연구자 주도 기초연구 지원을 확대*하고, 역량 있는 연구자가 지속적으로 연구할 수 있는 포트폴리오 강화 (‘18) 1.42조원 → (‘19) 1.69조원 (23% 증가, 2,700억원 증) (발제문에서 발췌)
- 연구자 주도 기초연구 예산 확대와 연구관리 부담 간소화를 위한 연구관리 프로세스 혁신 실시에 대한 현장 연구자들의 기대감 상승.
- 연구자 주도 기초연구 확대는 기초 과학계의 오랜 숙원이었음. 현재 로또수준 선정률 (중견연구, 11%) 에서, 2019년 이후 합리적인 수준의 선정률 기대

■ 정부연구비 집중도

2017년 기준 상위 교원 10%가 연구비의 82% 수주, 이공분야 연구책임자당 평균 연구비는 2억 2천만원 수준(2018년 대학연구활동실태조사중)

■ 정부연구비 구간별 수혜 교원

(NRF R&D Brief 18.4.2)

구분	대분류	연구비 없음	3천 미만	3천~5천 미만	5천~7천 미만	7천~1억 미만	1억~1.5 억 미만	1.5억~2 억 미만	2억~3억 미만	3억~5억 미만	5억~7억 미만	7억~10억 미만	10억~20 억 미만	20억 이상
이 공 분 야	자연과학	52.13%	1.79%	6.03%	10.14%	4.85%	7.35%	3.70%	4.90%	4.16%	1.85%	1.61%	1.14%	0.35%
	공학	51.04%	2.35%	5.38%	7.49%	6.13%	7.26%	4.38%	4.95%	5.03%	2.46%	1.64%	1.42%	0.47%
	의약학	76.55%	1.39%	2.55%	5.67%	2.32%	3.52%	1.69%	2.08%	2.00%	0.88%	0.52%	0.75%	0.09%
	농수해양학	43.48%	2.88%	4.27%	6.82%	6.99%	8.04%	7.32%	8.10%	6.77%	2.50%	1.77%	0.67%	0.39%
	소계	60.78%	1.90%	4.36%	7.26%	4.45%	5.86%	3.34%	3.97%	3.77%	1.74%	1.21%	1.07%	0.30%

- **혁신 성장을 촉진하는 과학기술의 역할이 중요한 시기**
바이오경제, 신소재, 양자컴퓨팅, 수소, 신재생에너지, 우주개발, 안전한 원자력 기술에 대한 집중투자로 혁신성장을 위한 새로운 원천 기술 개발 동력 확보 기대
- **하지만, 여전한 연구부정, 부실 학회 참석, 교수 갑질등 연구 현장의 도덕 불감증 : 연구 비리 뿌리 뽑고 건강한 연구문화 정착 추진(과기정통부 '18.9.12)**
- **대형 국책사업의 경우 다부처 수준으로 진행되지만 다부처 연구의 진정한 다부처 연구화가 필요 : 부처별이 아닌 통합 연구관리 전문기관의 필요성 (NIH)**
- **국책사업에서도 투명하고 공정한 연구력 경쟁이 일어날 수 있는 자유공모형 사업 시행 확대**

2 학생연구원 근로계약 체결 추진

가. 배경

- (국정전략) 청년과학자와 기초연구 지원으로 과학기술 미래역량 확충
- **청년 과학기술인 친화적 연구환경 조성을 통해 연구환경 개선 및 권익보호를 목표로 학생연구원 근로계약 체결을 추진**
- **출연(연) 기타연수생 근로계약 시행(과기정통부, '17.10.1)**
- **교육부, “학생연구원 근로계약 체결 개정안 반대”발표('17.12.5)**
- **출연(연) 학생연구원 근로계약 확대 추진(안) 발표(과기정통부, '18.6.21)**
⇒ 기타연수생에서 **학연협동 석·박사과정생 및 UST 학생으로 확대 권고**

(NRF issue report 2018-09호)

구분	석사과정	박사과정	포스닥	일반연구생	기타
특별히 없음	28.5	19.1	15.1	21.2	18.9
등록금, 생활비 등 경제관련 어려움	25.4	25.7	9.7	19.2	20.0
연구수행 관련 어려움	20.8	26.8	31.5	21.2	27.4
지도교수 및 대학지원 관련 어려움	10.8	11.8	3.8	17.3	11.6
진로 및 고용안정성 관련 어려움	4.1	8.7	31.5	13.5	13.7
기타	10.5	8.0	8.4	7.7	8.4
(인원 수)	639	1306	238	52	95

나. 근로계약 추진현황

- '17년 10월 출연(연) 기타연수생 근로계약 전면 시행, '18년 12월 이후 학연협동석박사 과정 및 UST 학생들 근로계약 체결 중.
- 과기특성화 대학, 학생맞춤형 포트폴리오 혹은 근로계약 시행 예정 (사람중심 R&D 혁신, '첫발은 대학연구인력 연구환경 개선', 과기정통부, '18.7.27.)
- 각 대학 산학협력단 산단연구원 근로계약 시행권고(산단연구원에 의해 국민신문고 민원 (2018.7.13), 고용노동부 진정(2018.7.2 / 2018.8.13.)
- 법정 근로시간 주40시간, 연장의 경우 최대 근로시간 52시간 의무 준수
- 1년 미만 근로자 연차11일 필수 사용 (2017.5.29.~)
- 2018년 최저시급 기준 월 1,573,000원 (1일 8시간, 주휴수당 포함)
- 근무 연구실(연구책임자 관할)에서 노무 관리

다. 효과와 문제점

■ 추진 효과

- 4대 보험 가입등 학생연구원들의 처우 개선
- 상해, 질병 시 보상 강화 및 졸업등 사유로 퇴직시 퇴직금 제공

■ 문제점

- 학생연구원의 정체성 모호
 - 학위를 목적으로 대학원에 입학한 학생연구원에게 근로자의 개념을 부여함으로써 혼란이 가중됨
 - 학생연구원의 연구활동중 용역과제 수행과 학위논문 작성을 위한 연구 활동의 경계가 모호하여 사제간 (혹은 노사간) 갈등의 여지 증가
- 근로계약체결로 장학금 수혜 불가, 등록금 대출 상환의무 발생, 병역특례 편입 불가등 대학원 학생 대상 제도와 상충
- 4대 보험료, 퇴직충당금 등 근로계약으로 인한 법정부담금으로 연구 직접비 감소

- 청년연구자 처우 개선에 대한 인식차 존재 : 외부 수탁과제 참여로 인건비 및 시약 재료비 등 연구 직접비 지원, 그 결과 생산되는 지적 연구 결과를 학위 논문에 사용하는 데 따른 이해 충돌
- 학위 논문 작성을 위한 연구비는 산학협력단을 통한 외부 수탁연구비로충당. 근로계약 체결로 외부 수탁연구 수행의 결과로 생산된 결과의 학위논문 사용시 수탁기관과 협의 필요

라. 제언

- 학생연구원의 근로계약 시행은 개념적 유사도가 낮은 근로(노동자)와 학습(대학원생) 두 개념이 혼재된 사회제도로 제도를 운영함에 있어 **예측가능성이 낮아 불안요인을 내재**하고 있음.
- 당초 목적했던 학생연구원의 처우 개선과 인권 보호의 순기능을 유지하기 위해서는, 학생연구원 및 연구책임자를 포함한 **사회구성원들의 개념적 이해와 합의가 반드시 선행**되어야함
- 이에 급작스럽고 일방적인 제도 시행을 지양하고, **제도가 잘 정착하기 위한 정돈의 시기**를 갖는 것이 필요함.
- 미국의 경우 50% 근로계약(연구조교, 강의조교) 조건으로 연구 과제 수행 : 50%의 근무시간 연구조교+50% 근무시간 대학원생으로서 강의등 연구활동

memo

memo

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

memo

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

memo

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.