

주간 뇌 연구 동향

2018-09-17



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

국내외 뇌 연구 학술 동향

1. 똥똥하면 뇌 인지 능력 약화, 치매 위험
2. Retinal Ganglion Cells의 Gap Junction이 빛을 받아들이기 위한 차등적 조절을 함
3. 게놈편집 3개 유전자 동시 조작 성공
4. '성상세포 하위 유형', 뇌 염증 조기 발병에 중요

과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 수면 재학습부터 공각기동대 '전뇌화'까지... 뇌 과학의 향연 '브레인 쇼'
2. "AI 인재 육성"...교육부-IBM, 5년제 'P-테크' 내년 설립
3. 과기부, "PBS 출연연 자율에 맡겨 맞춤형으로 개편"

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 파이낸셜뉴스

1. 똥똥하면 뇌 인지 능력 약화, 치매 위험

J Neurosci. 2018 Sep 10. pii: 0789-18. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0789-18.2018. [Epub ahead of print]

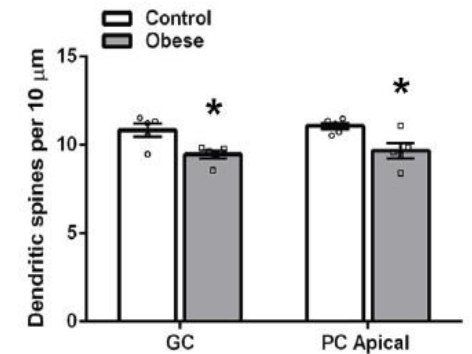
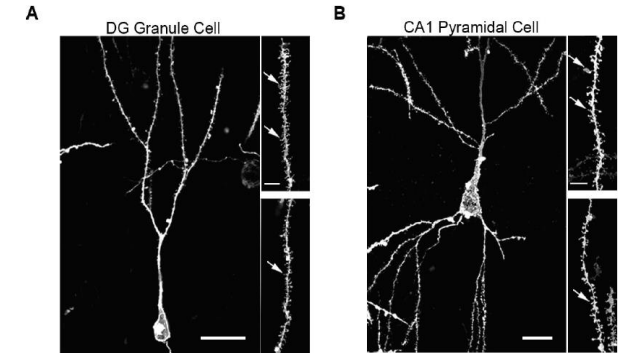
Microglia play an active role in obesity-associated cognitive decline.

Cope EC¹, LaMarca EA¹, Monari PK¹, Olson LB¹, Martinez S¹, Zych AD¹, Katchur NJ¹, Gould E².

* 원문보기: <http://www.fnnews.com/news/201809141345081958>

* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30201764>

- 지난 수십 년간 비만 인구가 세계적으로 증가 추세에 있는 가운데 WHO에 의하면 2017년 기준으로 전 세계 비만 인구가 6억명에 달하는 것으로 나타나고 있다. 일반적으로 비만이 뇌졸중이나 2형 당뇨병, 심장병, 암 등의 질병과 관련이 있는 것으로 알려졌지만, 신체 건강뿐만 아니라 뇌의 인지 능력에도 악영향을 준다 '는 연구 결과가 최근 발표됐다.
- 프린스턴 대학교 신경과학과의 엘리자베스 골드 교수 연구팀은 표준 체형의 실험쥐 그룹과 고지방 음식을 제공해 보통보다 40% 이상 체중이 많은 비만 실험쥐 그룹을 비교 분석한 실험을 시행했다.
- 두 그룹의 실험쥐에게 미로를 탈출하게 하고 그 성공률을 측정했다. 그 결과, 표준 그룹보다 비만 그룹의 실험쥐가 미로에서 탈출하는 비율이 낮은 것으로 드러났다. 연구팀은 "비만 그룹의 쥐들이 미로 속에 있는 물체의 위치를 기억하는 능력이 낮아 미로에서 탈출하기가 어려워진 것"이라고 추정했다.
- 여기에 연구팀이 실험쥐의 뇌를 조사한 결과 비만 쥐에서는 신경 세포의 수상 돌기에서 나오는 '돌기 척추'이라는 부위가 감소한 것을 알 수 있었다. 돌기 척추는 뇌의 흥분성 시냅스 전달에 관련된 중요한 부위다. 연구팀은 이를 통해, 비만이 알츠하이머병의 원인이 될 수 있음을 발견했다.
- 현재 연구팀은 비만과 알츠하이머병의 상관관계를 밝히는 데 주력하고 있다. 해당 관련성을 파악하면 알츠하이머를 예방하는 방법도 파악할 수 있게 된다. 연구 결과는 저널 오브 뉴로사이언스 학술지에 게재됐다.



Obesity is associated with decreased dendritic spine density,

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : Neuron

Neuron

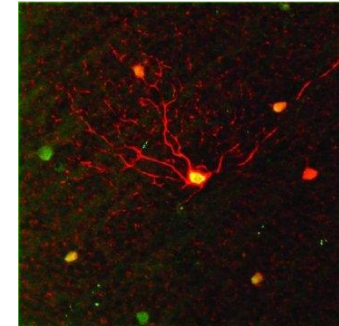
2. Retinal Ganglion Cells의 Gap Junction이 빛을 받아들이기 위한 차등적 조절을 함

Gap Junctions Contribute to Differential Light Adaptation across Direction-Selective Retinal Ganglion Cells

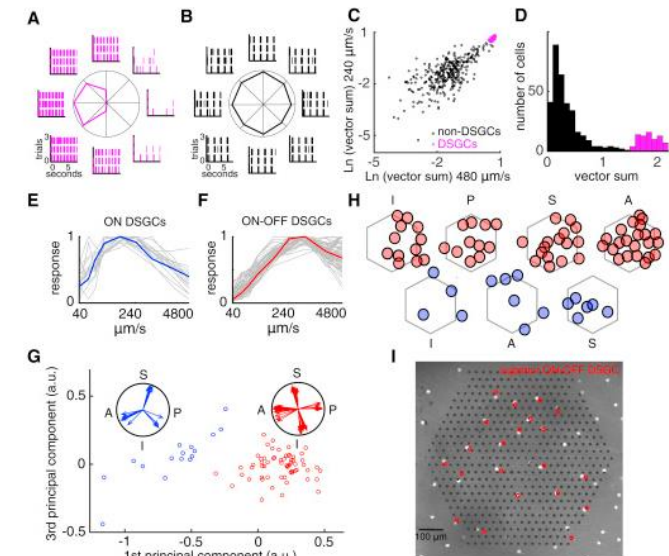
Xiaoyang Yao • Jon Cafaro • Amanda J. McLaughlin • Friso R. Postma • David L. Paul • Gautam Awatramani •
Greg D. Field

* 원문보기: [https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273\(18\)30724-4](https://www.cell.com/neuron/fulltext/S0896-6273(18)30724-4)

- ▶ 별빛과 달빛 아래에서 볼 때, 망막은 야간 시력을 만들기 위해 빛 감지 세포(Retinal Ganglion Cells)의 소프트웨어와 하드웨어를 변경한다. 듀크대학의 (Duke)의 과학자들이 망막이 낮은 빛에 대해 망막의 세포들이 어떻게 재 프로그램 하는지를 확인하였다.
- ▶ 방향 선택성 신경절 세포 (Direction-selective ganglion cells, DSGC)는 망막의 신호를 여러 뇌 영역으로 전달하여 운동의 존재 및 방향을 나타낸다. 광도에 따른 응답으로 믿을 수 있는 신호를 전달하는 것이 중요하다.
- ▶ 연구팀은 DSGC가 광도의 변화에 어떻게 적응 하는 결정을 하는지를 연구하였다. 대규모의 신경 활동 측정을 사용하여 DSGC가 빛의 양에 따른 인코딩 전환을 하고 있음을 확인하였다. 간극 접합부(Gap junction)의 조건부 knockout에서 우수한 ON-OFF DSGC 사이의 차별화 된 연결성을 보였으며 이는 connexin36을 매개한 효과적인 GABA 성 억제에 의하여 나타남을 증명하였다. 이 결과는 조명에 대한 망막의 적응이 모션 인코딩에 미치는 영향에 대한 조절인자임을 시사한다.



The ganglion cell layer of the retina is labelled with red to show the presence of a cell sensitive to motion in the upward direction. In low light, these cells pick up the faintest signals of any kind of motion. Credit: Duke, Univ. of Victoria



Functional Classification of DSGCs
from Multielectrode Array
Recordings - Neuron

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 의학신문

3. 게놈편집 3개 유전자 동시 조작 성공

Nat Commun. 2018 Aug 16;9(1):3270. doi: 10.1038/s41467-018-05773-6.

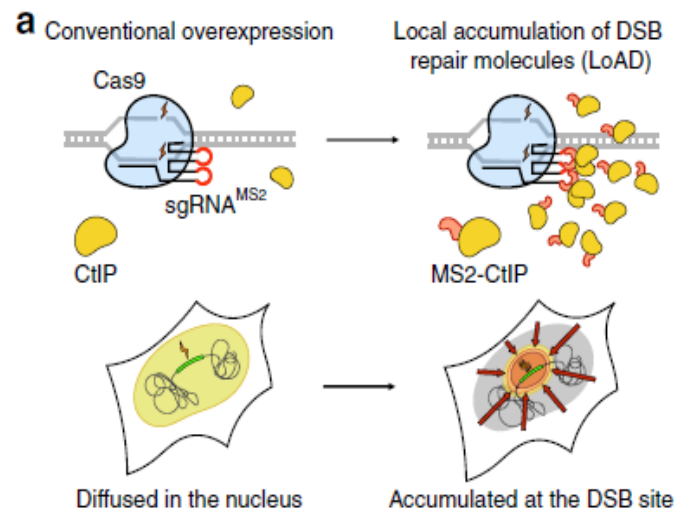
Biased genome editing using the local accumulation of DSB repair molecules system.

Nakade S¹, Mochida K¹, Kunii A¹, Nakamae K¹, Aida T^{2,3}, Tanaka K², Sakamoto N¹, Sakuma T⁴, Yamamoto T⁵.

* 원문보기: <http://www.bosa.co.kr/news/articleView.html?idxno=2090228>

* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30115916>

- 생물의 유전자를 조작하는 게놈편집기술을 개량해 동시에 3개의 유전자를 조작하는 데 성공했다.
- 일본 히로시마대 대학원 게놈생물학 야마모토 스구루 교수를 비롯한 연구팀은 유전자 조작의 효율을 높이는 데에도 성공하고, 영국 과학저널 '네이처 커뮤니케이션즈'에 연구논문을 발표했다.
- 암 등 질환은 여러 유전자가 변이해 발병하는 경우가 있으며 쥐 등을 이용해 여러 유전자를 동시에 조작할 수 있다면 질환 세포를 효율적으로 재현할 수 있다. 신기술은 질환의 메커니즘 규명과 신약개발에 도움을 줄 가능성이 있어 주목된다.
- 게놈편집은 인공효소로 세포내 유전자에서 목적인 장소를 절단하고 유전자가 자연적으로 복구되는 과정에서 새로운 유전자나 유전자 일부가 편집되도록 한다. 단 기존 기술로는 여러 유전자를 동시에 조작하기 어려웠다.
- 연구팀은 복구 도중에 또 다른 유전자가 편집되기 쉽도록 인공효소를 개량했다. 사람의 신장이나 햄스터 난소 등 세포를 이용해 실험한 결과, 인공효소로 절단된 장소에 유전자 등이 쉽게 편집되고 동시에 3곳의 유전자배열을 조작할 수 있었다.
- 연구팀은 "여러 유전자배열의 게놈편집에는 시간과 수고가 든다. 이를 효율화함에 따라 많은 실험에 도움이 될 수 있을 것"이라고 강조했다.



Enhancement of knock-in efficiency with the LoAD system

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 메디소비자 뉴스

4. '성상세포 하위 유형', 뇌 염증 조기 발병에 중요

Theory/New Concepts, Disorders of the Nervous System

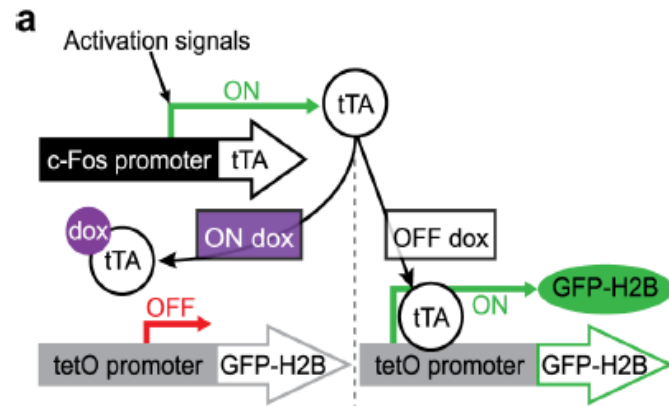
A functionally defined *in vivo* astrocyte population identified by c-Fos activation in a mouse model of multiple sclerosis modulated by S1P signaling: immediate-early astrocytes (*ieAstrocytes*)

Aran Groves, Yasuyuki Kihara, Deepa Jonnalagadda, Richard Rivera, Grace Kennedy, Mark Mayford, and Jerold Chun
eNeuro 13 September 2018, ENEURO.0239-18.2018; DOI: <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0239-18.2018>

* 원문보기: <http://www.medisobiznews.com/news/articleView.html?idxno=55332>

* 논문보기: <http://www.eneuro.org/content/eneuro/early/2018/09/13/ENEURO.0239-18.2018.full.pdf>

- 뇌 염증은 다발성경화증, 알츠하이머병 및 일부 정신장애의 지표다. 이번에 뇌 염증의 핵심 뇌세포 하위 유형이 발견돼 치료법 진전에 도움이 될지 주목받고 있다. 미국 샌포드 번햄프리스의학발견연구소(SBP) 연구진은 성상세포의 하위 유형이 뇌 염증 조기 발병에 중요한 역할을 한다는 것을 발견했다.
- 뇌 염증은 다발성경화증 특성을 나타낼 뿐 아니라, 우울증, 정신분열병, 양극성장애, 알츠하이머병과 같은 신경퇴행성 장애 등과도 관련돼 있다. 연구진은 뇌에 염증이 생겨 다발성경화증이 발생하도록 조작한 마우스를 대상으로 cFos 이미징이라 불리는 형광 신경 이미지 기술을 사용해 질병이 진행됨에 따라 어떤 신경세포가 활성화되는지 관찰했다.
- 그 결과, 연구진은 성상세포의 하위 유형(*ieAstrocyte* 혹은 immediate early astrocyte)이 초기에 활성화되는 것을 발견했다. 뇌 염증이 진행되고 질환이 더욱 심해짐에 따라 *ieAstrocytes*의 수가 더욱 증가했다. 연구진은 또한 노바티스의 다발성경화증 치료제 '길레니아'로 마우스를 치료하자 뇌 세포의 수를 줄어드는 것을 확인했다.
- 연구진은 "*ieAstrocyte*는 질병의 시작과 진행 과정에서 활성화된 최초이자 지배적 세포이며 질병의 핵심 문지기이자 중재자임을 시사한다"고 말했다. 이 연구 결과는 'eNeuro 저널' 최신호에 발표됐다.



c-Fos reporter mice display increased c-435 Fos activation in EAE spinal cords

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 머니투데이

1. 수면 재학습부터 공각기동대 '전뇌화'까지... 뇌 과학의 향연 '브레인 쇼'

* 원문보기: <http://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2018091608063831403>

- “나의 기억을 복제하고 옮겨 저장하는 것은 기술적으로 상당히 어렵지만 불가능한 얘기는 아닙니다.”
- 15일 대구 동구 신서동 한국뇌연구원 대강당에서 열린 뇌과학 강연회 '2018 브레인쇼' 기조연설자로 나선 최낙원 한국과학기술연구원(KIST) 뇌과학연구소 박사(책임연구원)는 인간의 뇌 일부 혹은 전부를 기계로 대체하는 이른바 '전뇌화'(電腦化) 이론을 제시해 청중들의 이목을 집중시켰다. 최 박사는 복잡한 뇌 신경회로를 인공적으로 구현하는 데 성공해 이목을 끈 과학자다.
- 전뇌화는 인간외 뇌를 기계화된 몸체와 연결하기 위해 뇌에 초소형 컴퓨터칩을 이식해 사람의 생각을 전자신호처럼 만들어 입·출력이 가능한 상태로 만드는 것이다. 이 뇌를 기계몸체와 연결하면 전신을 뇌의 의지대로 통제할 수 있다.
- 최 박사는 AI(인공지능)가 네트워크를 통해 인간은 물론 세상을 장악하려는 시대를 배경으로 한 공상과학(SF) 애니메이션 '공각기동대'의 일부 장면을 예로 들며 “인간 뇌 속의 정보를 컴퓨터로 백업하고, 반대로 컴퓨터에 저장된 정보를 사람 뇌에 입력할 수 있는 세상이 머지 않았다”며 “현재 이 기술의 상용화로 인해 야기될 수 있는 법적·윤리적 이슈가 남았다”고 말했다. 이어 “현재 뇌 과학자들은 뇌를 포함한 중추신경계가 어떻게 연결돼 작동하고 행동까지 이어지는지를 연구중”이라고 설명했다.
- 이날 강연회에서는 고도화된 뇌 연구를 통해 인간의 정신적·육체적 통증을 정복할 수 있을 것이란 전망도 나왔다.



15일 대구 동구 신서동 한국뇌연구원 대강당에서 열린 뇌과학 대중강연회 '2018 브레인쇼' /사진=한국뇌연구원

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

계속

1. 수면 재학습부터 공각기동대 '전뇌화'까지... 뇌 과학의 향연 '브레인 쇼'

- ▶ 우충환 기초과학연구원(IBS) 신경과학이미징연구단 전임교수(성균관대 글로벌바이오메디컬공학과)는 해외 유명 저널에 게재된 한 연구논문을 인용, "심각한 부상을 당한 215명의 군인중 69명(32.1%)이 안 아파프다고 했고 157명(73%)이 진통제가 필요없다고 답했다"며 "통증을 느끼는 것은 매우 주관적이며 상황과 맥락에 따라 달라진다"고 말했다. 우 교수는 "뇌는 몸으로부터 오는 통증 신호를 적극적으로 선택·여과·조절한다"며 "뇌 스캔이나 AI 머신러닝(기계학습) 등을 통해 뇌 활동 패턴을 측정·분석·예측할 수 있게 된다면 인간의 통증을 완화·제거하는데 획기적인 방법을 제시할 수 있을 것"이라고 덧붙였다.
- ▶ 김진섭 한국뇌연구원 책임연구원은 생체 학습과 기억 메커니즘 이론을 통해 다양한 정보의 홍수 속에서 인간은 어떻게 자신이 필요한 정보만을 저장하는지를 설명했다. 그는 "각성 기간동안 학습된 정보는 수면기간 동안 자동 반복되며, 수면중 재학습은 자동으로 이뤄진다"고 설명했다.
- ▶ 이번 강연회는 뇌연구원과 IBS, KIST가 올해부터 뇌 공동연구를 시작한 것을 기념해 마련됐다. 뇌연구원은 뇌 신경구조 분석, IBS는 신경활성의 기능적 미세조절 기술 개발, KIST는 뇌 신경에 공학기술을 접목하는 공동연구를 통해 포스트 커넥톰(Connectom) 시대에 대비한다. 커넥톰은 뇌 속에 있는 신경세포들의 연결을 종합적으로 표현한 뇌지도를 말한다.
- ▶ 임현호 한국뇌연구원 본부장(원장 직무대행)은 이날 개회사를 통해 "뇌 산업은 세계적으로 200조원을 넘어서서 새로운 바이오경제를 창출하고 있다"며 "우리나라도 뇌 전공학과를 신설하는 등 보다 체계적으로 전문 인재를 양성할 필요가 있다"고 강조했다.
- ▶ 뇌연구원은 이날 청소년의 진로설계를 돕기 위해 뇌신경혈관계연구실, 시냅스가소성연구실, 신경재생연구실 등 3개 실험실을 직접 방문해 과학자들과 만나는 오픈랩(Open Lab)과 뇌파 드론(무인기) 비행, AI와 오목 대결, 4D 뇌퍼즐 조립 등의 새로운 과학소통프로그램을 진행했다.



우충환 기초과학연구원(IBS) 신경과학이미징연구단 전임교수(성균관대 글로벌바이오메디컬공학과)/사진=한국뇌연구원

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 연합뉴스

2. "AI 인재 육성"...교육부-IBM, 5년제 'P-테크' 내년 설립

* 원문보기 : <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2018/09/17/02>

- 인공지능(AI) 소프트웨어(SW) 인재 양성을 위한 전문 교육기관이 내년 3월 우리나라에 문을 연다. 교육부와 한국IBM은 17일 서울 여의도 국제금융센터에서 새 교육 모델인 5년제 'P-테크'(P-TECH) 개교를 위한 업무협약(MOU)을 맺었다.
- P-테크는 IBM이 2011년 뉴욕에 처음 설립한 학교로 현재 모로코, 호주, 대만, 싱가포르 등지에서 110여 개가 운영되고 있다. 현재까지 약 180명의 졸업생이 배출돼 이 중 4분의 1 정도가 IBM에 정직원으로 입사했다.
- 한국에는 세계 6번째로 P-테크가 도입됐다. 국내 최초 P-테크의 이름은 '서울 뉴칼라 스쿨'(Seoul New Collar School)이다. IBM에 따르면 이 학교는 4차 산업혁명 시대에 필요한 인공지능 및 사이버보안 전문가, 데이터 과학자 등 '뉴칼라 인재'를 기르기 위해 설립된다.
- 서울 뉴칼라 스쿨은 고교 3년, 전문대 2년 과정을 연계해 총 5년 교육과정으로 운영되며 졸업하면 고교 졸업장과 2년제 전문학사 학위를 모두 받을 수 있다. 이곳 학생들은 교육계 파트너인 세명컴퓨터고와 경기과학기술대에서 각각 3년, 2년씩 통계학, 프로그래밍 등을 공부한다.
- 이번 개교를 위해 교육부와 IBM은 지난 2월부터 P-테크 도입을 논의해왔다. 산업계 파트너는 교원 그룹이다. 교원그룹은 2020년 개교를 목표로 P-테크를 추가 설립할 계획이다.
- 박춘란 교육부 차관은 "P-테크는 업무 현장에서 역량을 발휘하는 인재 육성을 위한 고교-전문대 연계 교육 모델"이라며 "4차 산업혁명의 흐름 속에서 학생들이 사회가 필요로 하는 역량을 갖춘 인재로 자랄 수 있도록 교육부는 혁신적인 제도와 정책을 통해 지원할 계획"이라고 말했다.



박춘란 교육부 차관(오른쪽)과 장화진 한국 IBM 대표가 17일 오전 서울 여의도 국제금융센터(IFC)에서 열린 한국 P-테크(P-TECH) 개교를 위한 업무협약식 및 미디어 간담회에서 협약서를 들고 기념촬영하고 있다

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 디지털타임스

3. 과기부, “PBS 출연연 자율에 맡겨 맞춤형으로 개편”

* 원문보기: http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2018091602109931731002&ref=naver

- ▶ 정부가 정부출연연구기관(출연연)의 연구 경쟁력을 떨어뜨리는 핵심 요인으로 지목받고 있는 '연구과제중심제도(PBS)' 개편을 출연연별로 탄력 적용하는 방향으로 추진한다. 출연연의 임무와 여건 등에 맞게 맞춤형으로 PBS를 개편하는 것으로, 사실상 출연연 자율에 맡기겠다는 것으로 풀이된다.
- ▶ 지난 14일 대전 연구개발특구진흥재단에서 열린 '국가 R&D 혁신방안 대전지역 설명회'에서 김성수 과학기술정보통신부 과학기술정책과장은 'PBS의 구체적인 개편방향'을 묻는 질문에 "연말까지 PBS를 개별 출연연 사정에 따라 맞춤형으로 개편하기 위한 작업을 진행하겠다"고 말했다.
- ▶ 김 과장은 "PBS는 어려운 문제로, 연구현장과 지속적으로 논의해 개편해야 한다"면서 "정부가 100% 인건비를 지원하거나, 기초·공공·산업 등 출연연 특성에 맞게 배분하는 등 여러 방안을 놓고 논의하고 있다"고 설명했다. 그는 이어 "PBS 폐지에 대한 연구자의 설문을 보면 50대 50으로 찬반이 나뉘고 있어 폐지보다는 개선하는 방향으로 논의해야 한다"며 "이를 위해 연말까지 각 출연연이 자체적으로 PBS를 어떻게 가지고 갈 것인지에 대한 의견을 받아 이를 토대로 맞춤형 방식으로 개선해 나갈 것"이라고 밝혔다. PBS의 큰 틀은 유지하면서 출연연이 자율성을 갖고 맞춤형으로 바뀌어 나가겠다는 것이다.
- ▶ 과기부는 PBS제도를 인건비 수입구조, 기관 지출구조 등 기관 운영 전반과 함께 연구자 연봉과 수당, 개인평가제도 등을 고려해 개편하는 방안을 '국가 R&D 혁신방안'에 담았다.
- ▶ 그는 "PBS가 도입된 이유는 경쟁을 통해 출연연의 연구경쟁력과 역량을 높이는 데 있었던 만큼 PBS 개선도 출연연이 미래 원천·선도 연구를 어떻게 전략적으로 강화해 세계적 수준의 연구성과를 내고, 국가와 사회에 기여하는데 초점을 맞춰 진행돼야 할 것"이라고 말했다.



지난 14일 대전 유성구 연구개발특구진흥재단 컨퍼런스홀에서 열린 '국가 R&D 혁신방안 대전지역 설명회'에서 김성수 과학기술정보통신부 과학기술정책과장이 국가 R&D 혁신방안에 대해 설명하고 있다.