

주간 뇌 연구 동향

2018-08-29



한국뇌연구원
뇌연구정책센터

국내외 뇌 연구 학술 동향

1. "뇌에서 발견한 인간 진화 흔적 '장미열매 신경세포'"
2. "자기장으로 뇌 자극하니 기억력 '점프'"
3. "DGIST 인간 뇌 기능 닮은 인공 시냅스 소자 개발"
4. "알츠하이머 치료 열쇠?...뇌 림프계 발견돼"

과학 기술 정책 및 산업 동향

1. 구글AI, 인간 뇌지도 제작에 도전한다"
2. "한국뇌연구원, 뇌과학 대중강연회 2018 브레인쇼 개최 "

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 동아사이언스

nature
neuroscience

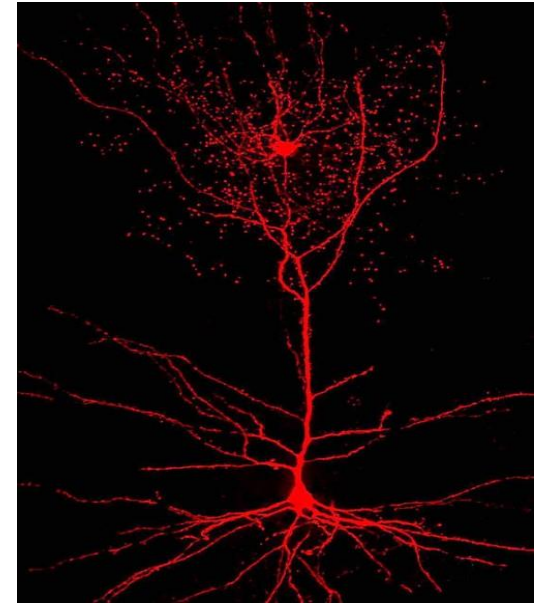
1. “뇌에서 발견한 인간 진화 흔적 '장미열매 신경세포'”

Article | Published: 27 August 2016
Transcriptomic and morphophysiological evidence for a specialized human cortical GABAergic cell type
Eszter Boldog, Trygve E. Bakken, [...] Gábor Tamás

* 원문보기: <http://dongascience.donga.com/news/view/23625>

* 논문보기: <https://www.nature.com/articles/s41593-018-0205-2>

- 인류는 다른 동물과 달리 고차원적인 사고와 행동을 한다. 과학자들은 진화 과정에서 뇌의 용량이 커진 결과라고 설명하지만 명확한 이유는 여전히 수수께끼로 남아 있다.
- 그런데 최근 사람에만 있는 신종 거대 신경세포가 발견됐다. 쥐와 같은 설치류의 뇌에서는 발견되지 않는 신경세포로, 포유류의 뇌 진화 과정을 밝힐 실마리를 제공할 것으로 예상된다.
- 헝가리 세게드대와 미국 앨런뇌과학연구소가 주도한 국제 연구진이 사람의 전뇌에서 장미열매를 닮은 거대 신경세포를 발견했다고 27일(현지 시간) 국제학술지 '네이처 신경과학'에 발표했다.
- 연구진은 이 신경세포에 '장미열매 신경세포'라는 이름을 붙였다. 일반적인 신경세포는 크게 머리 역할을 하는 신경세포체와 한쪽 방향으로 뻗어나온 굵은 축삭돌기, 거기서 파생돼 나뭇가지처럼 돌아난 수많은 수상돌기로 구성된다. 축삭돌기는 굵은 수상돌기이며 신호전달 속도를 높일 수 있도록 표면에 신경수초막이 점점이 박혀 있다.



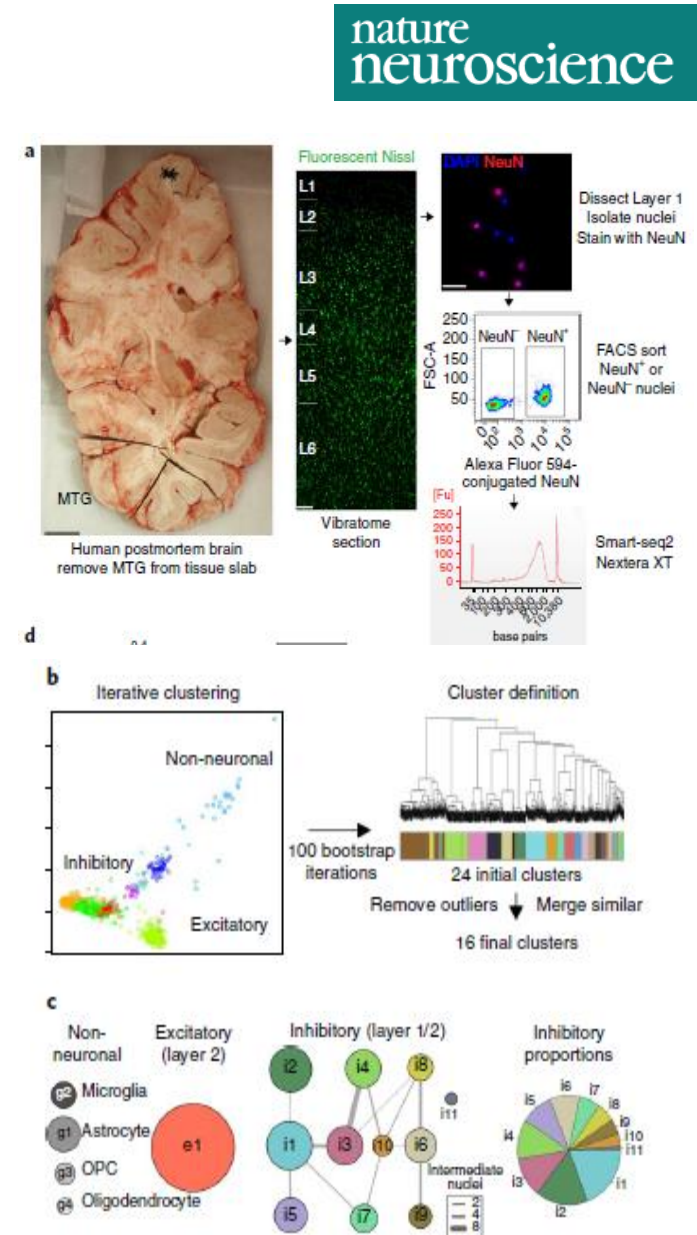
피라미드 세포와 맞닿아 있는 장미열매 신경세포
-University of Szeged 제공

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

계속

1. “뇌에서 발견한 인간 진화 흔적 '장미열매 신경세포'”

- 신경세포는 축삭돌기와 수상돌기의 방향과 개수, 그 전체적인 모양에 따라 다양한 종류로 구분한다. 대표적인 것이 삼각형 모양의 신경세포체를 중심으로 축삭과 수상돌기가 아래와 위로 뻗어 있는 피라미드 신경세포가 있다.
- 연구진은 50대 남성 2명의 전뇌 피질 부위를 해부해 관찰한 결과, 피라미드 신경세포와 장미의 열매 모양을 띠면서 맞닿아 있는 거대 신경세포의 존재를 발견했다. 전뇌피질의 첫 번째 층에 위치한 장미열매 신경세포가 3번째 층에 위치한 피라미드 신경세포와 시냅스 틈을 이루고 상호작용하는 것이었다. 장미열매 신경세포는 다른 부위에는 매우 드물게 존재했으며, 쥐와 같은 설치류의 뇌에서는 전혀 발견되지 않았다.
- 논문 제 1저자인 에스제터 볼도그 세계드대 해부학과 연구원은 “쥐 등은 초기 포유류와 가까운 야행성 설치류다”며 “설치류에는 없는 신경세포가 인간에서 확인되면서 뇌진화과정 중 어떤 기능을 새롭게 갖게 됐는지 실마리를 제공할 것”이라고 말했다.
- 연구진은 장미열매 신경세포의 전체 유전자를 분석해, 이 세포에서 신경신호 전달을 막는 전사인자들이 존재하는 것을 확인했다. 전뇌에서 억제성 신경세포로 작용하고 있다는 것이다. 실제로 장미열매 신경세포는 전뇌 피질 첫 번째 층의 전체 억제성 뉴런의 10~15%를 차지하는 것으로 분석됐다.
- 연구진은 장미열매 신경세포가 어떤 상황에서 작용하는지, 몸속에서의 실제 기능이 무엇인지 더 연구를 해야 한다고 설명했다. 트리그베 박켄 앨런뇌과학연구소 선임 연구원은 “장미열매 신경세포가 뇌에서 어떤 작용을 하는지 알기위해 가까운 영장류 중에서 이런 세포가 관찰되는지 등을 확인하고 비교연구를 실시해야 할 것”이라고 말했다.



01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 중앙일보

2. “자기장으로 뇌 자극하니 기억력 ‘점프’ ”

Sci Adv. 2018 Aug 22;4(8):eaar2768. doi: 10.1126/sciadv.aar2768. eCollection 2018 Aug.

Selective and coherent activity increases due to stimulation indicate functional distinctions between episodic memory networks.

Kim S^{1,2,3}, Nilakantan AS¹, Hermiller MS¹, Palumbo RT¹, VanHaerents S¹, Voss JL¹.

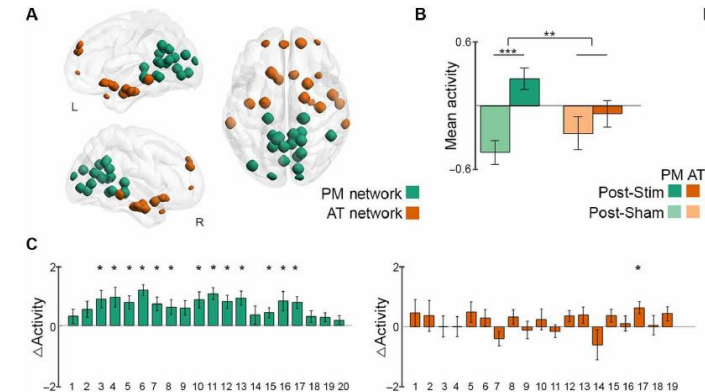
* 원문보기: <https://news.join.com/article/22910840>

* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30140737>

- 기초과학연구원(IBS) 뇌과학이미징센터의 김성신(39) 박사는 경두개 자기자극과 자기공명 영상기법을 이용해 사람의 기억력을 높이고, 또 이 과정에서 자극이 뇌의 활동에 어떤 영향을 미치는지를 밝혀냈다. 김 박사의 연구는 국제학술지 사이언스 어드밴시스 온라인에 22일 게재됐다. '경두개 자기자극'(TMS:transcranial magnetic stimulation)이란 두개골을 열지 않고 외부에서 자기장으로 뇌를 자극한다는 의미다.
- 경두개 자기자극기가 세상에 나온지는 오래됐다. 하지만, 그간은 뇌 자극을 통해 특정 기능을 무디게 하는 방식으로 우울증을 치료하는데 주로 쓰였다. 2014년 미국 노스웨스턴대에서 같은 방법으로 계속 뇌의 깊은 곳에 자리한 해마를 자극하면 기억력이 좋아진다는 결론을 얻긴 했지만 구체적 인과관계를 밝혀내지 못했다.
- 김 박사는 경두개 자기자극 실험에 기능성 자기공명영상(fMRI) 장치를 활용했다. 이를 통해 뇌의 활동을 시각화해 자기자극이 뇌의 기억을 담당하는 회로에 어떤 영향을 주는지 분석했다. 16명의 건강한 성인들을 대상으로 매일 20분, 5일 동안 머리 윗부분 중 왼쪽 측면 부분에 자기자극을 가했더니 사물의 위치나 연관된 이미지를 기억하는 '연상기억능력'이 15% 이상 좋아지는 결과를 확인했다.



기초과학연구원 김성신 박사의 '경두개 자기자극'을 통한 기억력 향상 연구



Stimulation coherently increased posterior-medial(PM) network fMRI activity.

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 연합뉴스

3. “DGIST 인간 뇌 기능 닮은 인공 시냅스 소자 개발”

ACS Appl Mater Interfaces. 2018 Aug 2. doi: 10.1021/acsami.8b09046. [Epub ahead of print]

Reliable Multivalued Conductance States in TaO_x Memristors through Oxygen Plasma-Assisted Electrode Deposition with in Situ-Biased Conductance State Transmission Electron Microscopy Analysis.

Lee MJ, Park GS¹, Seo DH, Kwon SM², Lee HJ, Kim JS, Jung M, You CY, Lee H³, Kim HG³, Pang SB¹, Seo S⁴, Hwang H⁵, Park SK².

* 원문보기: http://www.edudonga.com/?p=article&at_no=20180817171926825201

* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30033726>

- 대구경북과학기술원(DGIST)는 지능형소자융합연구실 이명재 실장 연구팀이 인간의 뇌 기능을 모사한 인공 시냅스 소자를 개발했다고 27일 밝혔다.
- 시냅스는 인간 뇌에 있는 뉴런(신경세포)과 뉴런이 신경 흥분 신호를 주고받을 수 있도록 축색돌기와 수상돌기가 만나는 부분이다. 뇌 속에는 수십조 개에서 수백조 개가 있는 것으로 알려져 있다.
- 연구팀은 박경수 서울대 교수 연구팀 등과 공동연구로 전이금속 물질인 탄탈옥사이드를 2중층으로 구조화하고 그 표면을 제어해 인공 시냅스 소자로 개발했다. 인공 시냅스 소자는 저전력 병렬 연산이 가능해 많은 양의 빅데이터 정보처리를 위한 초절전 소자나 회로로 사용할 수 있다.
- 또 머신러닝과 딥러닝 등 인공지능(AI) 개발과 두뇌 모방형 반도체와 같은 차세대 지능형 반도체 소자 기술에도 적용할 수 있을 것으로 연구팀은 보고 있다.
- 이 실장은 "뉴런 기능을 모방한 회로를 만들어 인간 뇌를 모사하는 뉴로모픽 시스템 인공지능 개발에 기여할 수 있을 것으로 기대한다"고 말했다.
- 연구결과는 최근 재료과학 분야 국제학술지인 'ACS 어플라이드 머티리얼즈 앤드 인터페이스'(ACS Applied Materials & Interfaces) 온라인판에 실렸다.



인공 시냅스 소자 모식도 [대구경북과학기술원 제공]

01. 국내외 뇌 연구 학술 동향

출처 : 메디컬리포트

4. “알츠하이머 치료 열쇠?...뇌 림프계 발견돼”

Nature, 2018 Aug;560(7717):185-191. doi: 10.1038/s41586-018-0368-8. Epub 2018 Jul 25.

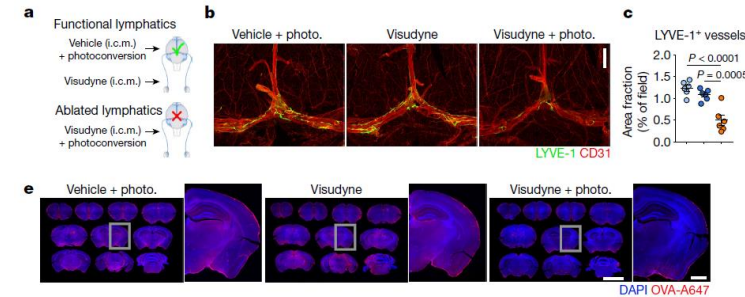
Functional aspects of meningeal lymphatics in ageing and Alzheimer's disease.

Da Mesquita S^{1,2}, Louveau A^{3,4}, Vaccari A^{5,6}, Smirnov I^{3,4}, Cornelison RC⁶, Kingsmore KM⁶, Contarino C^{3,4,7}, Onengut-Gumuscu S⁸, Farber E⁹, Raper D^{3,4,9}, Viar KE^{3,4}, Powell RD^{3,4}, Baker W^{3,4}, Dabhi N^{3,4}, Bai R^{3,4}, Cao R⁶, Hu S⁶, Rich SS⁹, Munson JM^{6,10}, Lopes MB¹¹, Overall CC^{3,4}, Acton ST^{5,6}, Kipnis J^{12,13}.

* 원문보기: <http://medicalreport.kr/news/view/50290>

* 논문보기: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30046111>

- 림프계는 혈관 및 면역계의 일부분이다. 모세 혈관의 네트워크지만 혈액을 수송하는 대신, 림프라고 불리는 깨끗한 액체(림프액)를 운반한다. 혈관이 닫힌 관이라면 림프계는 조직에 열려있는 개방형 순환계로, 이에 림프절에서 만들어진 백혈구 같은 면역 세포가 림프계를 순화해 몸 전체를 보호하게 된다.
- 사실 2015년 말까지는 뇌에 림프계가 존재하지 않는 것으로 간주됐었다. 그러나 버지니아 대학 의대의 신경과학자인 조나단 키프니스 교수가 발견하면서 과학계의 기존 패러다임을 바꾸는 큰 업적으로 인정받았다. 바로 연구팀은 쥐의 뇌를 관찰하던 중 두개골 아래의 뇌수막에서 미세한 관을 발견한 것. 당시 과학저널 사이언스는 그 해의 발견을 가장 큰 뉴스로 선정하기도 했다.
- 이번에도 키프니스 연구팀은 뇌 림프계와 알츠하이머의 연관성에 대한 최근 성과를 도출했다. 버지니아 대학 의대의 '뇌 면역-신경아교세포센터(BIG, Center for Brain Immunology and Glia)'에 있는 키프니스 연구팀은 쥐 실험을 통해 뇌의 림프계를 억제하는 효과에 대한 연구에 착수했는데, 그 결과 림프관 기능 향상으로 쥐의 학습 능력과 기억력을 높일 수 있는 것으로 나타났다. 이번 연구는 학술지 네이처에 발표됐다.
- 연구팀은 뇌 림프계가 중추 신경계에서 경부 림프절로 고분자를 배출한다고 밝혔다. 놀랍게도 연구팀이 단백질 혈관내피세포성장인자C(VEGFC, vascular endothelial growth factor C)를 노화한 쥐에 치료했을때, 뇌척수액으로부터 고분자의 뇌 림프 배액이 강화되면서 뇌 관류 및 학습과 기억 능력이 향상된다는 사실이 관찰됐다.



Impairing meningeal lymphatics affects brain CSF influx and ISF diffusion and worsens cognitive function

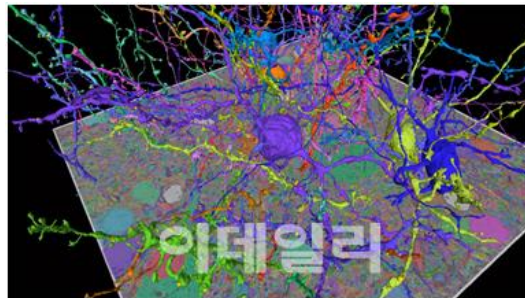
02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 이데일리

1. “구글AI, 인간 뇌지도 제작에 도전한다”

* 원문보기 : http://www.edaily.co.kr/news/news_detail.asp?newsId=02728966619311912&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y

- ▶ 구글의 인공지능(AI) 기술이 뇌지도 연구에까지 이르렀다. 인간의 뇌가 신경망으로 연결돼 어떻게 작동하는지 이해하는 학문인 '연결체학(Connectomics)'에 구글 AI의 연산·매핑(지도화) 기술이 적용된 것이다. 아직은 출발 단계이지만 유전체학, 뇌과학 등의 발달에 기여할 것으로 구글은 예상했다.
- ▶ 자인 사이언티스트에 따르면 연결체학에 있어 핵심은 뇌 구조를 지도로 보여주는 '커넥톰(Connectome)'이다. 뉴런과 뉴런을 잇는 신경망을 시각화해 보여주는 일종의 뇌지도다. 다만 문제는 커넥톰 제작에 방대한 양의 데이터를 해석해야한다는 점이다. 100만분의 1미터(나노미터) 수준의 뇌조직을 3D 이미지로 만든다는 점 자체가 대규모 컴퓨팅 파워가 필요하다. 뇌지도 제작에 학습된 AI만이 가능하다.
- ▶ 예컨대 생쥐의 뇌를 매핑(지도화)한다면 100테라바이트(10만2400기가바이트)의 데이터가 필요하다. 가정이지만 인간의 뇌를 매핑한다면 100엑사바이트(1억0485만7600테라바이트) 데이터가 발생한다. 데이터 양도 부담이지만 이 데이터를 분석해 지도화하는 것도 버겁다. 구글의 AI가 고도화되면서 과학자들의 부담을 덜어준다는 뜻이다.
- ▶ 대량의 데이터가 발생할 수 밖에 없는 이유는 뉴런과 시냅스 등 뇌와 신경계를 연구하는 데 있어 대규모 전자 현미경 데이터가 발생하기 때문이다. 신경 돌기를 추적하다보면 이미지를 잘게 쪼개 연구할 수 밖에 없다.
- ▶ 이 때문에 자인 사이언티스트는 “우선은 크기가 작고 단순한 동물의 뇌가 필요하다”며 “우선은 금화조로 뇌 일부를 매핑한 바 있다”고 말했다. 그는 “금화조는 신경과학에서 흥미로운 연구 대상”이라며 “이 새는 (각 개체가) 특징적인 울음 소리를 내고 어미로부터 우는 방법을 배운다”고 설명했다. 이어 “머신러닝 알고리즘이란 유사한 형태로 학습한다”고 덧붙였다.
- ▶ 작은 뇌로부터 시작해 인간 뇌 조직까지 연구 대상 범위를 넓혀간다는 게 구글의 계획인 셈이다. 단, 데이터 분석과 매핑에 필요한 컴퓨팅 파워가 매해 10배씩 5~6배 늘어야 가능할 것으로 자인 사이언티스트는 예상했다. 완전한 인간 뇌 매핑은 여전히 요원하다는 얘기다



금화조의 뇌 일부분을 3D 이미지로 매핑한 영상 캡처 (구글코리아 제공)

02. 과학 기술 정책 및 산업 동향

출처 : 중도일보

2. "한국뇌연구원, 뇌과학 대중강연회 2018 브레인쇼 개최 "

* 원문보기 : <http://www.joongdo.co.kr/main/view.php?key=20180828010010905>

- ▶ 한국뇌연구원 9월 15일 뇌과학 대중강연회 2018 브레인쇼를 개최한다.
- ▶ 2018 브레인쇼는 뇌연구혁신 2030 계획의 비전인 뇌 활용시대를 주제로 ▲한국과학기술연구원(KIST) 뇌과학연구소 최낙원 책임연구원 ▲기초과학연구원(IBS) 신경과학이미징연구단 우충완 전임교수 ▲한국뇌연구원 김진섭 책임연구원 등 뇌과학자 3인이 강연에 나선다.
- ▶ 최낙원 책임연구원은 '내 몸 밖 또 하나의 뇌, 또 하나의 나?', 우충완 교수는 '아픔을 대하는 뇌의 자세', 김진섭 책임연구원은 '뇌의 한계를 뛰어 넘어' 등 각각 뇌공학과 뇌질환 관련 주제로 흥미로운 이야기를 펼칠 예정이다.
- ▶ 강연에 앞서 송영조 사이언스커뮤니케이터(KAIST 석박사 통합과정)가 진행하는 버스킹 형식의 뇌과학쇼를 비롯해 뇌파 드론 비행, 인공지능 오목 대결, 4D 뇌퍼즐 조립 등 새로운 과학 소통 프로그램을 통해 관람객에게 뇌과학을 흥미롭게 조명할 계획이다.
- ▶ 한국뇌연구원 임현호 직무대행은 "뇌산업은 세계적으로 200조 원을 넘어서며 새로운 바이오경제를 창출하고 있다"며 "과학자들은 수준 높은 강연과 체험활동을 통해 청소년과 일반인이 뇌과학에 대한 비전을 갖게 되기를 기대한다"고 말했다



2018 BRAIN SHOW 뇌 활용 시대 Using Brain

2018. 9. 15(토) 13:00
한국뇌연구원 대강당 및 뇌과학홍보관(1F)

접수기간 | 8. 23(목) ~ 9. 7(목), 선착순 모집
※ 조기 마감될 수 있습니다.

접수방법 | KBR 홈페이지(www.kbri.re.kr)
공지사항 참조

프로그램	
12:50~13:50	뇌과학 체험 활동(홍보관 및 1층 로비) 뇌과학홍보관, BMR, 뇌영상VR, 뇌조립, AI오목
13:20~13:40	뇌과학쇼(대강당)
14:00~16:00	브레인쇼(대강당)
14:10~15:10	강연 1. 내 몸 밖 또 하나의 뇌, 또 하나의 나? 최낙원 KIST 책임연구원
	강연 2. 아픔을 대하는 뇌의 자세 우충완 IBS사업단 전임교수
	강연 3. 뇌의 한계를 뛰어넘어 김진섭 KBR 책임연구원
15:20~15:50	브레인 토크
16:10~16:40	KBR Open Lab

주최 | KBR | 후원 | 한국과학기술연구원, 기초과학연구원, 대구광역시, 한국과학기술정책연구원