

2024 한국인지과학회 학술대회 Mind, Brain & Data

Connecting Humans & AI

2024. 5. 23.(목) - 24.(금) · 한국과학기술회관

2024 한국인지과학회 학술대회 Mind, Brain & Data

Connecting Humans & AI

2024. 5. 23.(목) - 24.(금) · 한국과학기술회관

주 최: 한국인지과학회
THE KOREAN SOCIETY FOR COGNITIVE SCIENCE

주 관: 빅데이터 혁신융합대학 고려대학교 뇌공학연구소

후 원: NRF 한국연구재단 Artificial Intelligence Institute Seoul National University 태안군 인공지능 융합산업진흥원

BIOTECH neurive support for new life Lifetech inc. Life Science Research System (주)라이프텍

한림대학교 의료인공지능 융합인재 양성사업단



존경하는 한국인지과학회 회원 여러분,

한국인지과학회 2024년 연차 학술대회가 2024년 5월 24일(금), 서울 강남역 근처의 한국과학기술회관 과학기술 컨벤션센터에서 개최됩니다. 이번 학술대회는 서울대 빅데이터 혁신융합대학 사업단과 고려대 뇌공학연구소가 공동주관으로 “Mind, Brain & Data” 라는 주제와 “Connecting Humans & AI”라는 부제 하에, 뇌 및 인지과학 그리고 빅데이터 주제에 대한 내용을 포괄적으로 다루고자 합니다. 오후 세션에서는 한국 인지과학의 현황과 미래의 발전 방향에 대한 패널 토의도 기획하였습니다.

더욱이, 본 학회 전날에는 “생성형 인공지능 튜토리얼” 세션을 두어, 최근 주목을 받고 있는 생성형 인공지능 분야의 기초 지식 함양과 실제 적용 현장 기술을 배우는 시간도 마련했습니다. 아울러, 전국의 뇌 및 인지과학 학생 자치 모임의 심포지엄 세션, 연구자/창업자의 진로 경험 세션, 벤처 창업 세션, 예술과 인지과학 세션 등을 구성하는 등, 다채롭게 준비했습니다.

모쪼록 이번 학술대회를 통해서, 많은 연구자들이 참여하셔서 풍성한 학문 교류의 장이 만들어지기를 바랍니다. 대학원생들의 연구 발표를 장려하고자 구두발표 및 포스터 발표의 우수발표자를 선정, 수상할 예정이오니 회원 여러분의 적극적인 참여 바랍니다.

한국인지과학회 회장 **민병경**

빅데이터 혁신융합대학 사업단장 **김홍기**

학술대회 조직위원회

- 한국인지과학회 회장 : 민병경 (고려대) / 빅데이터 혁신공유대학 사업단장 : 김홍기 (서울대)
- 한국인지과학회 수석 부회장 : 유제광 (동국대)
- 조직위원장 : 김준식 (건국대) / 조춘식 (서울대)
- 프로그램위원장 : 김정한 (서울대)
- 한국인지과학회 총무이사 : 김성은 (서울과학기술대)



튜토리얼: 생성형 인공지능과 활용

2024. 5. 23.(목) 10:00-17:30 (중회의실5)

10:00-12:00	생성 AI가 콘텐츠산업에 미치는 영향	이영운 대표 (H3ECO)
12:00-13:00	점심 시간	
13:00-15:00	생성형AI(LLM)를 이용하는 인공지능 서비스 개발하기	이종호 교수 (가천대 반도체디스플레이학과)
15:00-15:30	Coffee break	
15:30-17:30	Introduction to Diffusion Models and its Applications	유재준 교수 (UNIST 인공지능대학원)

학술대회

2024. 5. 24.(금) 09:30-18:00

개회식 (대회의실1)		
09:30-09:40	개회사	민병경 교수 (한국인지과학회 회장)
09:40-09:50	축사	김용대 교수 (한국인공지능학회 회장)
기조강연1 (대회의실1)		좌장: 정은지 교수 (연세대 생명공학과)
10:00-10:50	Neurobiology of Observational Fear, a Model for Affective Empathy	신희섭 교수 (제1호 국가 과학자/ (전) IBS 인지 및 사회성 연구단 단장)
기조강연2 (대회의실1)		좌장: 천현득 교수 (서울대 과학학과)
11:00-11:50	사람중심 가치 실현을 위한 AI 윤리 - 현황, 위험, 도전	이상욱 교수 (한양대 철학과/ 유네스코 세계과학기술윤리위원회 부위원장)
점심 시간		
12:00	단체사진 촬영	
12:10-13:00	대회의실1: Mentor Lunch / 다사랑 클라리넷 앙상블 연주 중회의실1: 포스터 세션 / 생성 AI 영상작품 상연회 (기획: 서울대 김정한 교수)	
13:00-13:20	총회, 시상식 (공로상, 학술상)	
종합 패널 토의 (대회의실1)		좌장: 장병탁 원장 (서울대 AI연구원)
13:30-14:45	"한국 인지과학의 미래" 김민식 교수 (연세대 심리학과), 조제원 교수 (이화여대 뇌인지과학과), 이인아 교수 (서울대 뇌인지과학과), 김대수 교수 (KAIST 뇌인지과학과), 심원목 교수 (성균관대 글로벌바이오메디컬공학과), 최준식 교수 (고려대 심리학부)	
14:45-15:00	Coffee break	

오후 1세션

15:00-16:20	심리학 (대회의실1)	좌장: 이도준 교수 (연세대 심리학과)
	Enhancing Empathy in Virtual Reality	한소원 교수 (서울대 심리학과)
	내수용감각과 사회적 가치계산의 신경학적 기제	김학진 교수 (고려대 심리학과)
	Brain-wide Networks for Emotion: From Normal Traits to Disordered States	김민우 교수 (성균관대 심리학과)
	언어학 (중회의실2)	좌장: 김성웅 교수 (고려대 인공지능학과)
	음성 언어 모델과 생성형 인공지능	이상훈 교수 (아주대 소프트웨어학과)
	Aligning Human and AI for Large Language Models	남원태 연구원 (카카오브레인 언어모델 연구팀)
	Speech comprehension under cognitive load: behavioral and electrophysiological findings	송지은 교수 (KAIST 디지털인문사회과학부)
	신경과학 (중회의실5)	좌장: 정은지 교수 (연세대 생명공학과)
	Hippocampal representations of associative social memory	이도윤 박사 (IBS 인지 및 사회적 연구단)
	Neural Representation of Egocentric Space in the Retrosplenial Cortex	곽지현 교수 (서울대 뇌인지과학과)
	Microsystems for recording neural signals and stimulation on brain	조일주 교수 (고려대 의과학과)
	예술과 인지과학 (중회의실6)	좌장: 오준호 교수 (서강대 아트&테크놀로지과)
	미술과 인지과학	김정환 교수 (서울대 서양화과)
	음악과 인지과학	이경면 교수 (KAIST 디지털인문사회과학부)
	영화와 인지과학	이상욱 교수 (동익대 미디어커뮤니케이션학과)
	철학 (중회의실7)	좌장: 천현득 교수 (서울대 과학학과)
	The Folk Ascription of Moral Responsibility to Artificial Intelligence	노형래 교수 (순천대 철학과)
	개념 동등성과 확률적 인지 모델 (Concept Equivalence and a probabilistic Model of Cognition)	최이선 교수 (이화여대 철학과)
	인공지능을 통해 본 인간의 자율성과 도덕성	김태경 교수 (제주대 윤리교육과)
	Neuromodulation (중회의실8)	좌장: 임창환 교수 (한양대 바이오메디컬공학과)
	Current status of non-invasive temporal interference electrical stimulation	장동표 교수 (한양대 의생명공학전문대학원)
	Non-Invasive Brain Stimulation to Modulate Cognitive Functions	안상태 교수 (경북대 전자공학부)
	Application of non invasive vagus nerve stimulation to various degenerative brain disease	송재준 교수 (고려대 구로병원 이비인후과)

오후 2세션		
16:30-17:50	인지 신경과학 (대회의실1)	좌장: 박형동 교수 (KAIST 뇌인지과학과)
	Cortico-hippocampal networks underlying temporal binding in episodic memory: Insights from development and aging	이상아 교수 (서울대 뇌인지과학과)
	Artificial Intelligence Approaches for Simulating Human Psychophysical Testing of Low-Resolution Phosphene Images for Artificial Vision	임매순 교수 (KIST 뇌과학연구소)
	Understanding pain: Insights from the brain and artificial intelligence	우충완 교수 (성균관대 글로벌바이오메디컬공학과)
	인공지능 (중회의실2)	좌장: 최희열 교수 (한동대 전산전자공학부)
	인공지능과 인지과학: 기회와 도전	정혜선 교수 (한림대 심리학과)
	뇌와 인공지능의 지능 공유 그리고 공진화	차유진 교수 (KAIST 신경과학·인공지능연구소)
	생성형 인공지능의 시대, 지능, 이해, 행위성의 개념 되짚어보기	천현득 교수 (서울대 과학학과)
	진로경험 세션 (중회의실5)	좌장: 김정우 교수 (강릉원주대 경제학과)
	A Journey through Memory	이수현 교수 (서울대 심리학과)
	How did an electrical engineer come to study the human brain	문혁준 박사 (KIST 바이오닉스연구소)
	인지과학기반 기업 진로탐색	채행석 박사 (KT)
	학부생 구연발표 (중회의실6)	좌장: 김준식 교수 (건국대병원 임상의학연구소)
	Sleep cycle prediction system through sleeping sound data	서다원 (연세대 생명공학과) 이중민 (연세대 경영학과)
	기억의 중요성과 효과적인 기억 방식 제안	나세연 (중앙대 심리학과) 이민경 (이화여대 휴먼기계바이오공학부)
	의사결정의 신경학적 규명을 위한 빅데이터의 활용	정수연 (이화여대 뇌인지과학부)
	기업세션 (중회의실7)	좌장: 정민영 박사 (한국뇌연구원)
	자폐스펙트럼장애 대상 사회적상황인지 개선 디지털 치료기기 개발	조성자 대표 (뉴다이브)
	고령자 인지장애 치료를 위한 디지털치료기기의 개발 및 실증	노유현 대표 (이모코그)
	한국인지과학분야 스타트업의 여정과 비전	민정상 대표 (이모티브)
	대학원생 구연발표 (중회의실8)	좌장: 원동욱 교수 (한림대 인공지능융합학부) 김태훈 교수 (경남대 심리학과)
	폐회식 (대회의실1)	
18:00	폐회사, 구연발표 시상식, 경품 추첨	유제광 교수 (한국인지과학회 수석부회장)

행사장 정보

행사장 안내도

1관

2관



WiFi 정보



ID: KOFST-2
PW: 12345678



CONTENTS

● 기초강연	3
● 종합 패널 토의	7
● 초청강연	
• 심리학	11
• 언어학	12
• 신경과학	14
• 예술과 인지과학	15
• 철학	17
• Neuromodulation	20
• 인지 신경과학	21
• 인공지능	23
• 진로경험 세션	24
• 학부생 구연발표	25
• 기업세션	27
• 대학원생 구연발표	29
● 포스터	37

2024 한국인지과학회 학술대회

Mind, Brain & Data

Connecting Humans & AI



기조강연

기조강연1 (대회의실1)

[10:00-10:50]

좌장: 정은지 교수 (연세대 생명공학과)

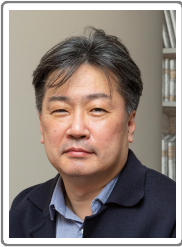


Neurobiology of Observational Fear, a Model for Affective Empathy

신 희 섭 교수

제1호 국가 과학자/(전) IBS 인지 및 사회성 연구단 단장

Empathy, the ability to understand and share emotions of other conspecific, is an essential component for survival of social animals. It forms the foundation of various social behaviors, including emotional contagion, prosocial behavior, theory of mind, and perspective taking. Observational fear, a form of emotional contagion, has been demonstrated in animals including humans. Lack of the capacity for observational fear often forms one of the major symptoms associated with diverse psychiatric conditions. Establishment of the assay for observational fear in mice has allowed studying the neural mechanism of affective empathy at the genetic and circuit level. In my talk I will try to provide an overview of current research on neurobiology of empathy.



사람중심 가치 실현을 위한 AI 윤리 - 현황, 위험, 도전

이 상 욱 교수

한양대 철학과/유네스코 세계과학기술윤리위원회 부위원장

AI는 현재 인류 복지에 전기의 보편적 보급이 끼친 극적인 영향에 비견될 수 있는 잠재력을 갖춘 기술로 기대되고 있다. 하지만 다른 한편으로는 여러 기술적, 사회적 이유로 현재 널리 활용되고 있는 인공지능 기반 기계학습 AI의 윤리적, 사회적, 제도적 위험성에 대해서도 효과적인 대응이 필요하다는 점에도 공감대가 형성되어 있다. 이런 이유로 EU, OECD, UNESCO, IEEE, G20 등 여러 국제단체에서 AI의 연구개발 및 활용이 기본권을 중심으로 한 우리 사회의 핵심 가치를 존중하면서도 인류의 보편적 복지에 이바지하는 방식으로 이루어져야 한다는, ‘인간중심 AI(Human-Centered AI)’에 대한 강조를 여러 윤리 원칙 선언 등을 발표하면서 강조해왔다. 이런 기존의 AI 글로벌 거버넌스의 흐름에 2022년 말에 발표된 생성형 인공지능은 보다 적극적인 제도적 행동의 필요성을 제기했다. 이런 맥락에서 기존에 강조되던 신뢰할 수 있는 AI(Trustworthy AI)에 더해 안전한 AI(Safe AI)에 대한 요구가 AI 기술에 대한 국제적 대응의 새로운 화두로 떠오르고 있다.

본 발표는 이런 맥락에서 사람중심 가치 실현을 위한 AI 기술의 개발 및 활용 과정에서 고려해야 할 여러 쟁점들을 위험과 도전으로 나누어 고찰하고자 한다. 위험은 그 내용을 대강이라도 파악하고 있으며 그에 대한 ‘적절한’ 대응이 어떤 것인지에 대해서도 의견 차이는 있을지라도 상당한 범위에서 방향성예의 합의는 있는 쟁점을 의미한다. 위험은 다시 익숙한 위험(편견, 차별, 공정성 등), 실존적 위험(AGI, Superintelligence), 새로운 위험(security, biochemical synthesis, military) 등으로 나눌 수 있다. 그에 비해 도전은 관련 AI 기술 개발 및 활용에 내재한 불확실성과 그에 대한 개인적, 사회적 수준의 대응의 불확실성이 너무 커서 지금 시점에서 ‘바람직한’ 방향을 규정하기 어려운 쟁점을 의미한다. 예를 들어, 기술실업(러다이트주의, 기본소득, 보편적 복지, 대체 대신 강화), 인류의 핵심 가치의 규정(미래 리터러시, 초학제 인문학 등), 포스트휴머니즘적 고민(우주에서의 인간의 지위에 대한 성찰)이 이에 해당한다. AI가 제기하는 이런 ‘도전’은 선불리 특정 입장을 ‘정답’으로 채택하고 그에 대한 AI의 윤리적, 사회적 ‘정렬(alignment)’을 요구하기 보다는, 충분한 학술적, 사회적 논의와 경험을 통해 변화의 방향과 내용을 구성해 가는 방식으로 대응하는 것이 바람직해 보인다.

2024 한국인지과학회 학술대회

Mind, Brain & Data

Connecting Humans & AI



종합 패널 토의

한국 인지과학의 미래

김민식 교수 (연세대 심리학과), 조제원 교수 (이화여대 뇌인지과학과),
이인아 교수 (서울대 뇌인지과학과), 김대수 교수 (KAIST 뇌인지과학과),
심원목 교수 (성균관대 글로벌바이오메디컬공학과), 최준식 교수 (고려대 심리학부)

20세기 중반 행동주의 심리학에 대한 반동형성으로 시작된 인지과학은 컴퓨터과학과 결합하면서 언어학, 심리학, 인공지능, 철학, 신경과학등 다양한 분야를 아우르는 그러면서도 한편으로는 그 어느 한 분야로도 정의되지 않는 고유의 영역을 가진 현대의 대표적인 융합과학으로 자리잡게 되었다. 우리나라의 인지과학은 20세기 후반에 태동하여 지각, 주의, 기억, 학습, 의사결정, 인지노화, 언어처리 등의 다양한 영역에서 많은 연구자들을 배출하고 학문적 성장을 이룩하였다. 본 패널 토론에서는 인지과학을 구성하는 핵심 분야의 석학 7명을 초청하여 인공지능, 신경과학, 생물학 및 유전학 등의 첨단 분야가 고도로 성장하는 현 시기에 인지과학의 역할을 무엇이고 추후로 어떤 양적/질적 변모가 필요한지에 관한 심도 깊은 논의를 진행하고자 한다. 또한 인지과학 2.0 시대를 주도할 차세대 인지과학자를 위한 양성과 지원방안에 관해서도 전문가적인 지혜를 모아 혁신적인 방안을 제시하고자 한다.

2024 한국인지과학회 학술대회

Mind, Brain & Data

Connecting Humans & AI



초청강연

심리학 (대회의실1)

[15:00-16:20]

좌장: 이도준 교수 (연세대 심리학과)



Enhancing Empathy in Virtual Reality

한소원 교수 • 서울대 심리학과

In the present study, we implemented prosocial VR content focusing on embodying a virtual character to modulate players' mindsets. The virtual body served as a stepping stone, enabling players to identify with the character and cultivate a growth mindset as they followed mission instructions. We considered several implementation factors to assist players in positioning within the VR experience, including positive feedback, content difficulty, background lighting, and multimodal feedback. We conducted an experiment to investigate the intervention's effectiveness in increasing empathy. Our findings revealed that the VR content and mindset training encouraged participants to improve their growth mindsets and empathic motives. This VR content was developed for college students to enhance their empathy and teamwork skills. It has the potential to improve collaboration in organizational and community environments.



내수용감각과 사회적 가치계산의 신경학적 기제

김학진 교수 • 고려대 심리학부

다양한 사회적 맥락에 따라 어떻게 우리는 의사결정의 가치를 계산하고 수정할까? 이 질문에 답하기 위해 본 발표는 먼저 내측 전전두피질(medial prefrontal cortex, mPFC) 내 하위 영역들의 기능적 차이와 상호작용을 설명하는 이론적 모형을 제안한다. 이 모형에 따르면, mPFC의 복측 하위 영역은 신체로부터 오는 항상성 불균형 신호에 의해 촉발되는 직관적 가치 계산을 담당한다. 서로 상충하는 직관적 가치들이 동시에 활성화될 때 유발되는 갈등은 mPFC의 배측 하위 영역을 가동시키고, 이는 외부 환경으로부터 추가 정보를 통합하여 더 복잡하고 정교한 가치를 계산한다. 새롭게 계산된 가치가 복측 하위 영역에서 발생한 갈등을 성공적으로 해소하게 되면, 이 가치는 mPFC 복측 하위 영역에 저장된 직관적 가치를 수정하게 된다. mPFC의 이 계층적 모형은 외부 환경을 활용하여 신체 항상성의 불균형을 최대한 일찍 예측하고 방지할 수 있는 가장 효율적인 보상을 끊임없이 발견하고 내재화시키는 알로스테시스(allostasis) 조절 기능의 신경학적 기제이며, 모든 적응적 시스템에 필수인 안정성과 유연성 간 딜레마(stability-plasticity dilemma) 해결을 주요 목표로 한다. 본 발표에서는 자기 방어 행동, 도덕적 의사결정, 이타 행동, 인상 관리, 인상 형성, 사회적 동조 등 다양한 사회적 상황에서 이 모형을 뒷받침하는 최신 뇌영상 연구 결과들이 소개되고, 끝으로 내수용감각 민감도의 개인차와 사회적 가치계산 기능 간의 관련성이 논의될 예정이다.



Brain-wide Networks for Emotion: From Normal Traits to Disordered States

김민우 교수 • 성균관대 심리학과

인간의 감정과 정서는 우리가 타인과의 상호작용하는 방식을 결정하는 심리적 상태이며, 이를 성공적으로 조절하고 관리하는 것이 사회적 성패를 가르는 중요한 요소가 된다. 본 강연에서는 영화시청 뇌영상 기법을 활용하여 사회정서 정보처리의 뇌인지과학적 메커니즘을 밝히고자 한 최근 연구들과 함께, 그릿이나 조절초점 경향성과 같은 사회정서적 특성에 대해 뇌신경과학적 관점에서 설명을 시도한 최신 연구 결과들을 소개하며 함의를 논의하고자 한다.

언어학 (중회의실2)

[15:00-16:20]

좌장: 김성웅 교수 (고려대 인공지능학과)



음성 언어 모델과 생성형 인공지능

이상훈 교수 • 아주대 소프트웨어학과

Speech synthesis technology is increasingly utilized across various applications, propelled by the rapid development of diverse generative models. Recently,

language models have extended their capabilities beyond traditional text, establishing themselves as cutting-edge generative models for both image and speech generation tasks. In this talk, I will first review traditional speech synthesis AI technologies along with our recent works. I will then introduce speech language models, focusing on neural codec models and neural codec language models. Additionally, I will discuss several applications, including language model-based zero-shot speech synthesis, speech-to-speech translation, singing voice synthesis, audio generation, and speech editing systems.



Aligning Human and AI for Large Language Models

남원태 연구원 • 카카오브레인 언어모델 연구팀

이제는 많이 익숙해진 ChatGPT등과 같은 사람과 일정 수준 이상의 대화가 가능한 모델들이 만들어지는 과정에 대해 소개한다. 기본적으로 대량의 문서로부터 학습된 pretrained model 로 부터 출발하여 좋은 예시에 대해 학습하는 supervised fine-tuning 단계를 거쳐 reinforcement learning from human feedback (RLHF) 을 사용하여 최종적으로 사람과 자연스러운 대화가 가능하도록 하는 일련의 과정에 대해 간단히 설명한다. 특히 마지막 RLHF 단계에서 어떠한 시각으로 문제를 접근하는지 몇가지 대표 논문 (RL, DPO, KTO, DNO 등) 을 통해 풀어낸다. 조금 더 자세하게 주어진 질문과 이에 대한 예시 답변이 있을 때 이를 스칼라값 점수로 변환 가능한 보상모델 (reward model)이 필요한 경우(RL)와 필요하지 않은 경우(그 외)에

대해 설명하고 각각이 어떠한 데이터를 필요로 하는지 이야기한다. 이때 사람의 feedback 이 데이터로서 각 논문에서 어떤 철학을 담고 있는지에 무게를 두어 설명한다. 예를 들어 단순히 reward model 을 사용하는 경우 단일 예시와 이에 상응하는 값 또는 동일 질문에 대한 여러 예시 답변을 비교하는 데이터가 필요하며 이 과정을 축약하는 방법으로 한 쌍의 비교 답변만으로 reward model 없이 학습하는 DPO가 등장하고 이에 전망이론의 아이디어를 더하여 단일 답변과 이에 대한 긍정/부정 신호만으로 학습하는 KTO 에 대한 이야기를 풀어낸다. 마지막으로 최근에 참여하였던 논문인 Binary Classifier Optimization for Large Language Model Alignment 에 대해 간략한 소개와 함께 발표를 종료한다.



Speech comprehension under cognitive load: behavioral and electrophysiological findings

송지은 교수 • KAIST 디지털인문사회과학부

The process by which listeners decode a linguistic message in speech unfolds through multiple levels (e.g., auditory, phonetic, lexical-semantic) and can involve additional cognitive processes (e.g., working memory, attention), especially in challenging listening conditions. In this talk, I will introduce my research using both behavioral and electrophysiological methods, which enable the examination of perceptual and cognitive processes at those multiple levels during speech comprehension. A recent behavioral study conducted in our lab investigated speech compre-

hension under varying speech rates. Along with evaluating the accuracy of speech comprehension, listening effort (i.e., deliberate allocation of cognitive resources to overcome difficulties during listening) associated with different listening conditions was examined using a dual-talk paradigm, where increased listening effort (e.g., when speakers talk too fast) normally impairs the performance on a simultaneous cognitive task. This study demonstrated that both faster and slower speech increase listening effort and cause various types of sentence recall errors (e.g., phonetic, syntactic, retention of words in memory). We are also examining electroencephalograms (EEG) obtained from subjects listening to speech in diverse adverse conditions, including those with different speech rates. The N400 and neural tracking responses were measured to examine lexical-semantic and auditory processing, respectively. With EEG, we aim to better understand behavioral data by zooming in on each process (e.g., acoustic, lexical-semantic) in detail, investigating how they interact, and revealing specific ways listeners cope with difficulties understanding speech (e.g., relying more on semantic context). Recent advancements in analysis techniques, including large language models, have begun to allow researchers to extract neural responses at multiple levels without the need for controlled sentence stimuli or multiple repetitions as required in ERP paradigms. I will also introduce some of these methods I use for EEG and discuss the inquiries that can be further explored using this approach in speech and language science.

신경과학 (중회의실5)

[15:00-16:20]

좌장: 정은지 교수 (연세대 생명공학과)



Hippocampal representations of associative social memory

이도윤 박사 • IBS 인지 및 사회성 연구단

Within a social group, animals engage in frequent and repetitive interactions with one another. During these interactions, animals recognize others as unique individuals, retrieve and update the value information assigned to the individual. These abilities are essential for establishing and maintaining social relationships in cohesive social groups. However, the neural mechanism underlying association between social identity and reward value remain poorly understood. To identify neural activities related to individual identity as well as associated reward values in the dorsal CA1, we developed Go-NoGo social discrimination paradigms that required subject mice to distinguish between familiar mice based on their individually unique characteristics and associate them with reward availability. Two-photon calcium imaging revealed that dorsal CA1 hippocampal neurons represented reward expectation during social, but not non-social tasks, and these activities were maintained over days regardless of the identity of the associated mouse. Furthermore, hippocampal neurons accurately discriminated between familiar mice either in the reward or no-reward category at both the single-cell and population levels. We also demonstrated that an ever-changing subset of

dorsal CA1 neurons contributes to the stable encoding of individual-specific information over days. Taken together, our findings suggest that the neuronal activities in CA1 provide possible neural substrates for associative social memory.



Neural Representation of Egocentric Space in the Retrosplenial Cortex

곽지현 교수 • 서울대 뇌인지과학과

Neural representation of the environmental features in an egocentric coordinate system is important for constructing an egocentric cognitive map. To create a geometrically detailed egocentric cognitive map, neural representations of the edges and vertices of environmental features are necessary. While egocentric neural representations of edges, such as egocentric border cells and egocentric boundary vector cells exist, those of vertices are currently unknown. Using in vivo calcium imaging of granular retrosplenial cortex (RSC) neurons in mice freely exploring various environmental geometries, we discovered neurons that generated spatial receptive fields exclusively near the vertices of environmental geometries, which we termed vertex cells. Each spatial receptive field of vertex cells occurred at a specific orientation and distance relative to the animal, tuned by head direction, indicating an egocentric vector coding of the vertex. Subpopulations of egocentric vertex cells could also code the edges, suggesting conjunctive egocentric vector coding of vertices and edges. Moreover, the

goal directed navigation task selectively strengthened the egocentric vector coding of the vertex near the goal location. Together, these results suggest that the egocentric vector coding of vertices and edges by RSC neurons may help delineate a geometrically detailed egocentric cognitive map that could guide goal-directed navigation.



Microsystems for recording neural signals and stimulation on brain

조일주 교수 • 고려대 의과학과

Investigation of the chemical and electrical signals in the brain in vivo is critical for studying functional connectivity and brain diseases. Most previous studies have focused on observing either the electrical signals or the chemical signals from specific brain regions. Recently, MEMS neural probes and minimized sampling probes have been introduced. They are used for in-depth brain study with minimal tissue damage and high spatial resolution during in vivo experiments. However, the initially developed minimized implantable devices have limited abilities to observe both the co-localized electrical signals and the various chemical signals required for in-depth studies. Herein, we present a bimodal MEMS neural probe that is monolithically integrated with an array of microelectrodes for recording electrical activity, microfluidic channels for sampling extracellular fluid, and a microfluidic interface chip for multiple drug delivery and sample isolation from the localized region at the cellular level.

Additionally, we present the neural probe integrated with chemical sensors as well as electrodes for recording neural signals in a single platform. Furthermore, we developed wireless systems for recording various neural signals in behaving animals without any interferences. In this work, we successfully demonstrated the functionality of our probe by monitoring and modulating dual-mode (electrical and chemical) neural activities in a co-localized region with chemical and optical stimulation and at the same time in vivo from behaving animals.

예술과 인지과학 (중회의실6)

[15:00-16:20]

좌장: 오준호 교수 (서강대 아트&테크놀로지과)

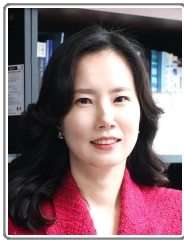


미술과 인지과학

김정한 교수 • 서울대 서양화과

본 연구는 인지과학의 관점에서 유의미한 해석이 가능하다고 판단되는 미술의 사례들을 선정하고, 이 사례들을 ‘체화된 마음’과 ‘가상-실재(메타버스)’ 관련 연구와 관련 지어 탐구한다. 특히, 미술의 창작 과정과 관객 체험에 있어서 지각, 가상-실재, (AI)서사 등의 문제에 집중한다. 체화된 마음에 관한 논의는 ‘4E 인지(Embodied, Embedded, Extended, Enactive cognition)’ 연구 결과를 검토한다. 이어서 ‘4E 인지’에 대한 이해를 기반으로 가상과 실재의 문제를 탐구한다. 이를 위해, ‘몸과 행위주체성’, ‘지각현상학과 메타 픽처’, ‘느낌과 감각질’, ‘탈인지와 사변’의 논의에 담긴 문제의식을 논리적으로 연결해 보고, 나아가 미술 분야 속 넓은 의미의 메타버스에 대해 논의한다. 그리고, 메타

버스 내에서, 몸과 마음, 물질과 이미지를 횡단하기 위해, AI 서사 특히 AI 공간 서사가 필요함을 주장한다. 이러한 일련의 논의 과정을 통해, 좁은 의미의 메타버스(XR)는 현재의 가상현실 기술이 지닌 결함에도 불구하고, 미래의 새로운 기술 매체로써 몸과 마음을 횡단하는 공감적 사유 이미지의 장을 마련해 줄 가능성이 있다고 주장한다. 더불어, 체화된 마음의 인지과학적 연구 성과에 기반을 둔 기존 미술에 대한 재해석과 새로운 관객 체험 설계의 새로운 가능성, 가상과 실재를 횡단하는 미술 창작과 소통, AI의 존재론적 토대에 대한 치열한 논쟁을 전제로 한 인간-AI 협업 창작의 새로운 패러다임에 대한 한계와 가능성을 함께 논의하는 공론장을 제안한다.



음악과 인지과학

이경면 교수 • KAIST 디지털인문사회과학부

우리는 아름다운 음악에 감동 받고, 음악을 들으며 고단한 하루의 피로를 풀기도 한다. 이렇게 음악을 듣고, 연주하고, 즐기는 인간을 과학적으로 탐구하는 학문이 바로 ‘음악 인지과학’이다. 19세기 Herman von Helmholtz와 Wilhelm Wundt 이후, 소리를 듣고 이해하는 인간에 대한 연구는 주로 심리학의 행동 실험 방법을 사용하여 연구되어 왔으나, 20세기 이후 뇌과학의 발전으로 음악의 지각과 인지 과정은 뇌과학적 방법을 사용해 연구되기 시작했다. 본 발표에서는 ‘음악 인지과학’이 어떤 분야인지 소개하고, 선율, 리듬과 같은 음악의 주요 요소들이 귀에서부터 뇌에 이르는 청각 경로에서 어떻게 처리되는지 설명하고자 한다. 또한 최근의 음악 인지과학연구 소개를 통해 음악하는 인간에 대한 뇌과학적 이해가 어느 수준에 이르렀는지 짚어보는 시간을 갖고자 한다.



영화와 인지과학

이상욱 교수 • 동의대 미디어커뮤니케이션학과

영화는 1895년 소개된 이후 인류에게 자신의 신체적 한계를 벗어나 세상을 경험하는 새로운 방법으로 자리 잡았다. 영화의 첫 상영회로 알려져 있는 뤼미에르 형제(Lumière Brother)의 그랑카페 상영에서 사람들은 화면 속에서 기차가 튀어나오는 체험을 했고 (열차의 도착(L'Arrivée d'un Train en Gare de la Ciotat, 1895년 작) 이는 시각적 지각을 기반으로 했다. 비록 흑백 화면에, 음향도 없었으며, 정지 프레임들이 부정확한 속도로 돌아갔음에도 사람들은 움직임으로 인식했다. 이런 사실적인 경험은 당시 첨단 화학적 기술과 광학적 기계들에 기반했지만, 인류가 오랜 기간 진화 되어온 시각에 기반해서 작동되었다. 당연하게도 최초의 영상제작자들은 현대의 지각심리학에 대한 정보는 부족했다. 그러나 그들은 그들이 가진 눈의 감각에 적합한 매체를 발전시키기 위해 노력했으며, 이후 이어지는 초당 프레임 수 변화, 색의 재현, 입체영화의 발전 등도 생태적 지각에 적합하도록 제작되어 갔다. 이런 점에서 영화는 우리의 신체적 진화의 흐름 속에 있으며, 나아가 신체적 감각의 확장을 이끌어 왔다고 볼 수 있다.

그러나 우리의 인지적 작용은 외부에서의 상향 처리만으로 작동되지 않듯이 영화는 지각의 단순한 재현에 머무르지 않았다. 인류에게 다시금 ‘보고 싶은 것을 보게’하는 피드백의 순간을 맞이한다. 뤼미에르 형제는 인류는 더 이상 움직이는 그림을 신기해하지 않을 것이라는 이유로 그들의 특허권을 판매하고 컬러 사진 연구로 방향을 선회했다. 그러나 조르주 멜리에스(Georges Méliès)를 위시한 여러 영화제작자들은 스토리텔링을 개발하고, 사람들이 보는 방식을 변화시켜 상호 소통하는 매체로 영화를 발전시켰다. 그들은 편집 기법을 개발하여서 한 장소와 한 사건을 묘사하는데

하나의 컷(cut)으로만 구성하지 않았고, 적극적으로 앞의 장면(scene)에서 이야기를 이어갔으며, 더 큰 개념 아래에서 다른 공간들을 조합하여 이야기를 구성해 갔다. 현실의 시간은 연속적이지만 영화의 시간은 단절적으로 재구성되기도 했으며, 이는 마치 우리의 기억과 같이 파편화되어 있으면서도 효과적으로 재구성되었다. 단절된 프레임 속에서도 적극적으로 시각 정보가 해석되고 그에 따른 화면 구성(Mise-en-Scène)을 구성하고, 의미를 담고자 노력했다. 이런 인지의 확장을 통해 영화라는 매체는 국경과 시간을 넘어서기 시작했다. 인지의 순환적 구조가 영화 발전에서도 완성되면서, 영화는 본격적으로 인지적 체험을 제공하기 시작했다. 신체와 뇌가 동시에, 매우 밀접하게 피드백하며 진화 발전 되어온 시간을 영화라는 매체 속에서도 재현된 것이다.

그러나 제임스 깁슨이 생태주의적 지각심리학에서 논의한 것과 같이 우리의 지각은 한 개체와 주변 정보의 단순한 접촉에 그치지 않는다. 영화도 단순한 지각적 자극과 그에 대한 능동적 반응을 넘어선다. 영화는 인간의 진화적 인지 발전의 흐름에 따라 환경과 상호작용을 만들어 갔고, 스스로 인공적 환경이 되기 시작했다. 현대의 영상 기술은 초당 매우 많은 정지영상을 보여줄 수 있음에도 아직도 영화제작자들은 초당 24장의 프레임을 ‘영화적 화면(cinematic look)’이라는 이름으로 사용한다. 영화의 장르는 정서 반응을 반영하여 시작되었지만, 그 안에서는 자신들의 규약과 클리셰들을 형성하며 발전해 나간다. 또한 영화의 역사도 인류의 시대상을 반영하며 나선형의 계단을 맴돌고 있다. 이런 점은 인간의 인지가 기술적으로 확장되더라도 인류의 긴 진화의 흐름에서 벗어날 수 없으며 그 흐름 속에서 논의되어야 함을 보여준다.

20세기의 매체 영화는 앞으로는 어떻게 이어질 것인가? 깜빡이는 빛의 흐름이 퍼지던 영화관은 이제 사람들의 모임의 장소가 되지 못할 것인가? 과연 AI와 양자컴퓨터는 인류에게 혁명의 순간일까? 포스트휴면에 대한 희망과 절망은 어떤 대단원을 내릴까? 이 자리를 빌려 위 질문들의 답을 ‘영화’라는 장치를 받아들인 지난 130여 년의 역사 속에서, 체화된 인지의 관점에서 찾아보기를 제안한다.

철학 (중회의실7)

[15:00-16:20]

좌장: 천현득 교수 (서울대 과학학과)



The Folk Ascription of Moral Responsibility to Artificial Intelligence

노형래 교수 • 순천대 철학과

The functionalist conception of artificial moral responsibility, as proposed by Floridi (2013), asserts that human agents causally accountable for AI wrongdoings should be held morally responsible, regardless of their awareness of potential wrongdoings and even if their causal contributions are in and of themselves morally neutral. For example, a programmer should be held morally responsible for misconduct by an AI that she designed, even if she was unaware of potential issues during the programming phase. Through a meta-analysis of psychological experiments, our work (currently under review), demonstrates a close alignment between this functionalist conception and the folk understanding of artificial moral responsibility. Specifically, when people attribute moral responsibility to AIs, this responsibility is often distributed among the AI's users, programmers, and manufacturers (Lima et al. 2021). Moreover, people consider these human stakeholders morally responsible for AI's wrongdoings even when they do not regard the stakeholders' causal contributions to the AI's wrongdoings as wrongful (Shank & DeSanti 2018).

The present paper aims to empirically validate the meta-analysis described above. We plan to conduct

two experimental studies to examine how people attribute moral responsibility to AIs under varying conditions. Each study will feature eight scenarios, manipulating factors such as whether an AI system commits a wrongdoing and whether it is designed for a specific or general purpose. Study 1 is designed to replicate recent findings, testing whether people tend to attribute moral responsibility directly to AIs without asking whether they regard causally accountable human agents also responsible for the AI wrongdoings (e.g., Kneer 2021). On the other hand, Study 2 will investigate how participants distribute moral responsibility between various stakeholders—such as the AI systems, users, and programmers—within the same experimental conditions. We anticipate that in Study 1, where human agents are not explicitly mentioned, participants will likely attribute moral responsibility to AI systems. However, in Study 2, we expect a shift in this tendency, with human stakeholders being held more responsible for wrongdoings than the AIs. Furthermore, we hypothesize that in the case of domain-specific AI systems, programmers will be held more responsible for wrongdoings than users, whereas for domain-general AI systems, the tendency reverses, with users expected to bear greater responsibility. These results could suggest that what appears as attributions of moral responsibility to AIs are in fact covertly directed at causally accountable human stakeholders, and that the extent of a human stakeholder's responsibility is proportional to their degree of causal contribution to the AI's actions.

These expectations align with our meta-analysis, suggesting that when people attribute moral responsibility to AIs, they are indeed considering the human agents behind the AIs as morally responsible. The present study, combined with findings from studies like Shank & DeSanti (2018), which show that people distinguish between human agents' causal contributions

to AI-actions and the moral significance of those actions, and Wilson et al. (2022), which indicate that attributions of artificial moral responsibility do not aim to inflict retributive punishment on human agents, will demonstrate that people conceive of moral responsibility of AIs primarily as human responsibility to rectify design flaws that led to the AI's wrongdoings. Hence the folk ascription of moral responsibility to AI aligns well with the functionalist conception.



개념 동등성과 확률적 인지 모델 (Concept Equivalence and a probabilistic Model of Cognition)

최이선 교수 • 이화여대 철학과

세계에 대한 객관적이고 옳은 모델을 가질 수 있는가? 인지과학과 철학의 발전을 통해 우리는 세계에 대한 우리의 경험과 개념 체계가 세계를 있는 그대로 반영하지 않는다는 사실은 안다. 그럼에도 우리의 세계 표상(mental representation)이 주관적 환상이라는 회의주의를 받아들이기에는 관찰자들 간의 안정적인 커뮤니케이션과 세계 사실에 대한 성공적인 예측을 설명하기 어렵다. 본 연구는 나이트의 세계 대응 모델에서 벗어나 존재론적 부담을 최소화하면서도 극단적인 유아론 모델에서 벗어날 수 있는 모델 이론을 제시하고자 한다.

우리는 세계 경험 데이터를 기반으로 개념을 형성한다. 이 개념을 데이터 공간(data space)에서의 확률 함수(likelihood function)로 표상하고자 한다. 이 확률 모델은 같은 경험 데이터에 대해서도 다른 개념 형성을 허용한다. 동일 데이터에 대하여 관찰자들이 가질 수 있는 개념 함수

의 일치성과 차이성을 기존의 쿨백-라이블러 발산(Kullback-Leibler divergence)에 의존하여 양화하도록 한다. 이에 따라 본고가 제시하는 세계 모델은 두 관찰자의 세계 개념 모델의 차이를 종류 차이가 아니라 정도 차이로 해석하고, 관찰자들의 개념을 서로의 개념으로 번역할 때 발생하는 정보량의 상실 또한 정도 차이로 이해한다. 이는 번역가능성을 완벽한 정보 이전으로 해석하는 드레츠키(Dretske) 정보 이론과 차별화된다. 또한 지칭적인 개념들의 동등성(equivalence) 기준으로 종종 사용되는 공동지칭성(coreferential)을 받아들이지 않고 약화된 버전의 개념 동등성(concept equivalence) 기준으로 최소 정보량 상실을 제안한다. 부담스러운 존재론적 설정 - 지칭되는 대상의 동일성 - 에 의존하지 않고 개념 동등성을 결정할 수 있는 모델을 제안한다. 객관적으로 옳은 모델이 아니라 회의적이지 않고 상호 번역가능한 모델을 제안한다.



인공지능을 통해 본 인간의 자율성과 도덕성

김태경 교수 • 제주대 윤리교육과

윤리학의 역사에서 ‘자율성(autonomy)’의 개념은 오랫동안 중요한 역할을 해왔다. 윤리학자들이 인간이 지닌 자율성이 가치 있고, 존중받아야 할 것이라는 데 일반적으로 동의하고 있다. 인공지능과 관련된 책임 귀속의 문제에 있어, 대부분의 윤리학자들이 동의하는 것은 인간이 인공지능과 달리 진정한 ‘자율성(autonomy)’을 지니기 때문에, 인공지능으로부터 발생한 행위에 대한 책임을 인간에게 귀속시켜야 한다는 것이다.

논자가 보기에 인공지능과 자율성에 대한 많은 윤리학자들의 입장은, 인공지능이 절대로 인간만이 지니는 자율성을 가질 수 없다고 단정하는 태도와 마찬가지로, 인간을 자율

성을 지닌 존재로 각인하고 있는 태도에서 출발한다. 이러한 태도는 너무 오랫동안 윤리학자들의 사유에 뿌리 깊게 박혀 있어 쉽게 떨칠 수 없는 것처럼 보인다. 하지만 그 원인은 생각보다 매우 간단하다. 그것은 어떤 존재가 되기 위해서 반드시 이러저러한 속성을 지녀야만 한다는 당위명제의 내용을 그것이 실제로 한 존재에게 내재되어 있다는 명제로 오해하고 있기 때문이다. 이를 토대로, 논자는 인간이 지닌 자율성을 지니는지에 대해 옳은 답변이 있다고 가정하는 것이 윤리학자들의 오류임을 지적한다. 이 오류는 책임 귀속의 조건과 도덕적 행위자가 되기 위해 요구되는 조건을 동일시하는 것에서부터 출발한다. 따라서 도덕적 책임을 귀속하는 방식이 도덕적 행위자를 정의하는 방식과 동일시되어서는 안 되며, 인간의 자율성이란, 도덕적인 책임을 귀속시키는 데 유용할 지는 몰라도 그 자체로 선택한 것으로 간주 될 수는 없다. 즉, 책임을 질 수 있는 존재라는 것이 도덕적으로 옳은 일을 행할 수 있는 도덕적 행위자가 될 수 있음을 의미하지 않는다. 자율성에 기반한 판단이나 행위는 인류가 빚어낸 학살이나 전쟁 등과 같이 얼마든지 비도덕적일 수 있으며, 비도덕적인 함의를 갖고 있는 선택이나 행위도 ‘책임질 수 있음’을 근거로 얼마든지 실행될 수 있기 때문이다.

논자는 도덕적 행위자로서의 조건에 자율성이 요구된다면, 인간을 자율적인 존재로 규정하는 방식보다는, 당위적으로 자율적이어야만 하는 존재로 간주하는 방식이 더 적절함을 주장하며, 이때 어떠한 의미의 자율성이 도덕적 행위를 산출하는데 요구되어야 하는지를 함께 논의해 보고자 한다.

Neuromodulation (중회의실8)

[15:00-16:20]

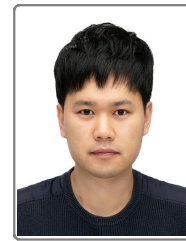
좌장: 임창환 교수 (한양대 바이오메디컬공학과)



Current status of non-invasive temporal interference electrical stimulation

장동표 교수 • 한양대 의생명공학전문대학원

Noninvasive deep brain stimulation (DBS) involves using external devices to apply electrical stimulation to specific brain regions without surgery or implanted electrodes. This falls under 'electroceuticals,' which use electrical stimulation to treat various conditions by altering neural activity. Temporal interference stimulation (TIS) is an advanced form of noninvasive DBS aiming for precise brain region targeting. It uses multiple electric fields at varying frequencies to create a focused stimulation area within the brain. In this presentation, I will briefly introduce the current research status of TIS and talk my two recent studies related to TIS's neuromodulation effects on the brain. The first explored TIS's impact on evoked phasic dopamine (DA) response in the rat's striatum during the medial forebrain bundle (MFB) stimulation. The second study used functional magnetic imaging to assess TIS's modulation effect on the Hippocampus in rhesus monkeys.



Non-Invasive Brain Stimulation to Modulate Cognitive Functions

안상태 교수 • 경북대 전자공학부

Neural Oscillations은 뇌 네트워크의 활동 패턴 간의 시간적 관계를 구성하는 근본적인 메커니즘입니다. 특히, 인간의 인지기능과 밀접한 관련이 있으며 Neural Oscillations의 정도에 따라 인지기능의 차이를 보이기도 합니다. 따라서 Neural Oscillations을 인위적으로 조절할 수 있다면 인지기능의 향상까지 가져올 수 있기 때문에 다양한 방법으로 Neural Oscillations을 조절하는 연구가 많이 수행되고 있습니다. 최근에는 비침습적 뇌자극 (Non-Invasive Brain Stimulation)을 통해 인위적인 Neural Oscillations을 인가하고, 인지기능의 향상 여부를 조사하는 연구가 많이 이루어지고 있습니다. 본 강의에서는 비침습적 뇌자극을 통해 인지기능을 조절하는 다양한 연구들을 소개하고, 동물실험부터 환자 임상시험에 이르기까지 광범위하게 수행하였던 연구결과들을 소개하고자 합니다. 또한 효율적으로 인지기능을 조절하기 위한 다양한 공학적 기술 및 앞으로의 연구 방향성에 논의하고자 합니다.



Application of non invasive vagus nerve stimulation to various degenerative brain disease

송재준 교수 • 고려대 구로병원 이비인후과

미주신경은 10번째 뇌신경으로 운동/감각을 포함하는 4개의 핵으로 구성되어 있으며 체간 장기의 자율신경을 조절하는 역할을 담당하고 있다. 체간의 심장, 폐, 소화기관 등 다양한 내장기관과 뇌 간의 연결을 담당하며 심박 조절, 호흡 조절, 소화 활동 조절 등을 조절하는 기능을 담당하고 있고 감정 및 정서의 조절과 생리적 스트레스 반응을 조절하는데에도 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.

이러한 미주신경의 핵중 고립핵(NTS, Nucleus tractus solitarius)는 locus ceruleus, nucleus basalis와 연결되어 있으며 이들은 변연계와 전전두엽으로 연결되어 있는 것으로 알려져 있다. 미주신경의 전기적인 자극은 위와 같은 해부학적 경로를 통하여 전전두엽과 변연계를 자극하는 것으로 알려져 있어 다양한 감정/정서/인지 기능에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

이미 임상에서는 침습적인 미주신경 자극 기기가 약물에 반응하지 않는 뇌전증과 우울증에 FDA 인증을 받아 사용이 가능하며 국내에서도 시술이 이루어지고 있다. 또한 다양한 비침습적인 미주신경 자극 기술에 기반한 신경조절(neuromodulation) 기기들이 개발되고 있으며 다양한 퇴행성 뇌질환에 대해서 임상이 적용이 시도되고 있다.

미주신경 자극은 대뇌 가소성을 향상시키고 대뇌 신경전달물질 및 뇌혈류를 증가시키는 등 다양한 생리활성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있고 미주신경 자극이 학습, 기억, 주의 등 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 것으로 보고되고 있다.

본 연구진은 최근 외이 미주신경의 비침습적인 자극 기

술에 기반한 의료기기 및 웰니스 기기를 개발한 바 관련 분야의 다양한 국내외 연구결과를 소개하고 향후 전망에 대해서 고찰하고자 한다.

인지 신경과학 (대회의실1)

[16:30-17:50]

좌장: 박형동 교수 (KAIST 뇌인지과학과)



Cortico-hippocampal networks underlying temporal binding in episodic memory: Insights from development and aging

이상아 교수 • 서울대 뇌인지과학과

The hippocampus, with its structural and functional similarity across species, has been studied extensively for its computational role in spatial mapping and episodic memory. However, the uniqueness of the human cortex makes it challenging to understand the role of the hippocampus and its coordinated activity with distinct areas of the cortex in higher-level human cognition. In this talk, I will present a view of cortico-hippocampal function in episodic memory, particularly on its role in providing a means to remember the past in a temporally organized manner. I will provide behavioral and neural evidence from studies of memory development in children and adolescents, as well as evidence from studies of aging and Alzheimer's disease patients, that retrieving a temporal sequence of events requires the concerted activity of the hippocampus along with specific regions of the frontal and parietal lobes. I will conclude by proposing that such

cortico-hippocampal networks underlie not only our ability to re-experience the past but to bind the components of memory into mental episodes that gives rise to our simulation of the future.



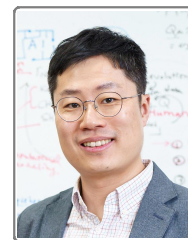
Artificial Intelligence Approaches for Simulating Human Psychophysical Testing of Low-Resolution Phosphene Images for Artificial Vision

임매순 교수 • KIST 뇌과학연구소

In assessing the quality of artificial vision crafted through emerging techniques, researchers often lean on laborious human psychophysical experiments. However, the visual prosthetic hardware and/or software modifications additionally require the tedious and costly psychophysical testing. Here, we explore the efficacy of machine learning (ML) models in emulating quaternary match-to-sample tasks using low-resolution facial images depicted as arrays of phosphenes. Initially, our focus lies on evaluating ML models' performance in mimicking human facial recognition abilities using a dataset of 3,600 phosphene-rendered facial images. Remarkably, our top-performing model closely mirrors the behavioral patterns observed in humans tested with a subset of the phosphene facial images. Subsequently, we develop linear and nonlinear approximations to predict human recognition performance for untested phosphene images, thus optimizing the process and reducing the necessity for additional psychophysical trials. Further-

more, detailed image-level analyses shed light on the challenges encountered by ML models in identifying specific facial categories across varying resolution levels, suggesting the need for further refinement to attain human-equivalent performance across all facial types and eventually supersede psychophysical testing in the field of artificial vision. Through Grad-CAM and human eye-tracking analyses, we pinpoint facial contour lines as pivotal features crucial for both models and humans in recognizing faces within low-resolution phosphene images. Our study underscores the transformative potential of ML in reshaping the research landscape of visual prosthetics, facilitating accelerated progress in prosthetic technology.

Acknowledgments: This work was supported in part by the Korea Institute of Science and Technology (KIST) under Grants 2E33231 and 2E32921, in part by the National Research Foundation (NRF) of Korea funded by the Ministry of Science and ICT under Grants 2020R1C1C1006065, 2022M3E5E8017395, and RS-2023-00302397.



Understanding pain: Insights from the brain and artificial intelligence

우충완 교수 • 성균관대 글로벌바이오메디컬공학과

One in five adults suffers from chronic pain yet we do not fully grasp the mechanisms of pain. Despite 30 years of using fMRI to study pain, good brain models of pain are still lacking. In this talk, I will present our previous findings from 10 years of modeling pain in

the brain, highlighting the limitations of current models. Then, I will introduce new research directions emerging from recent advances in personalized brain mapping and artificial intelligence, with the aim of developing better neurocomputational models of pain to help individuals suffering from chronic pain.

인공지능 (중회의실2)

[16:30-17:50]

좌장: 최희열 교수 (한동대 전산전자공학부)



인공지능과 인지과학: 기회와 도전

정혜선 교수 • 한림대 심리학과

인간과 기계는 뇌와 전자 회로와 뇌라는 상이한 물질 기반을 가지고 있지만 정보를 처리한다는 공통점을 지닌다. 이는 두 분야가 활발하게 상호작용하면서 성장한 토대가 되었다. 뇌 신경 세포의 작동에 기반하여 Perceptron이 제안되었고 이는 이후 인공지능망과 딥 러닝의 토대가 되었다. 인간의 인지 연구 또한 컴퓨터 과학의 발전에 의해서 영향을 받았는데, 인간 기억 모형이 대표적이다. 각 분야의 전문성의 심화로 말미암아 접점을 찾는 작업이 점점 더 어려워지고 있지만 두 분야는 앞으로도 지속적으로 서로에게 영감의 원천으로 작용할 수 있을 것으로 기대된다. 이러한 작업을 촉진하기 위해서는 기계와 인간 인지를 아우르는 인지 이론의 출현이 어느 때보다도 요구된다. 인간과 기계의 인지가 공유하는 것은 무엇인지, 어떻게 상호작용하고 연결될 수 있는지가 규명될 필요가 있다. 두 분야의 상호작용은 이론적인 측면에만 국한되지 않는다. 컴퓨터 시뮬레이션은 오래 전부터 인지 이론의 검증 방법 중의 하나로 사용되었는데, 인공지능의 자연어 처리 능력의 증가로 그 범위가 확장

될 것으로 기대된다. 실증적 자료 수집은 오래 전부터 자극 제시와 자료 분석 프로그램의 도움을 받아 이루어졌는데, 인공지능의 발달과 함께 자료 수집, 가설 생성 등의 분야로 확장되고 있다. 인공지능의 자연어처리 능력의 증가는 인간의 지적 활동을 보다 정교하게 지원하는 시스템을 가능하게 만들고 있다. 이러한 시스템의 개발은 인간의 사고 과정에 대한 정교한 이해를 바탕으로 할 때 효과적일 수 있다. 인공지능이 역할이 강화된 미래에 대한 전망이 긍정적이기만 하지는 않다. 인공지능이 인간의 신뢰할 수 있는 파트너로 자리매김 하기 위해서는 인간이 무엇을 잘 하고 못하는지, 무엇을 필요로 하는지에 대한 정교한 이해가 필수적이다.



뇌와 인공지능의 지능 공유 그리고 공진화

차유진 교수 • KAIST 신경과학·인공지능연구센터

거대 인공지능의 발전은 전문적인 판단과 창작능력이 요구되는 전문가의 업무 생산성을 증진시키고 나아가 일부 분야에서는 인간 전문가의 역할을 대신하는 수준에 이르고 있다. 이는 인간의 지능을 뛰어넘고 있는 인공지능의 비선형 인식 및 학습 능력에 기반한다. 그럼에도 불구하고 대부분 영역에서 인공지능의 가용 범위는 인간의 지식수준 내지는 전문가가 갖는 정보의 한계를 초월하지 못한다. 그 이유는 인공지능 모델은 인간이 정립한 데이터와 지식의 범위 내에서 학습되기 때문이다. 이처럼 인간이 정립한 지식과 데이터에 의존하여 인공지능의 수준을 고도화하는 현재의 단방향 패러다임에서는 인공지능에 의한 정보의 확장 가능성을 고려하기 어렵다. 한편 인간의 지능에는 고속 학습 등 인공지능 알고리즘으로 구현하지 못하는 고도의 학습 특성이 있으며 인간은 이를 통해 정보의 확장이 가능하다. 만일 인공지능의 근사 능력을 활용하여 인간의 학습을 지속적으로 고도화할 수 있다면 인공지능에 의한 인간의 지능 확장

이라는 역방향의 패러다임을 정의할 수 있다. 나아가 인간과 인공지능이 상호 반복적으로 정보를 교환하면서 상이한 학습 특성을 상대방의 학습에 활용할 경우 인간과 인공지능 양방향의 증폭적인 정보 교환에 의한 공진화 패러다임을 도식화할 수 있다. 공진화 패러다임은 개념 수준에서 연구가 이루어지고 있으나 궁극적으로 인간과 인공지능의 상호 정보 교환 학습에 의한 정보 전체의 확장을 목표로 한다. 목표 달성을 위해 인간과 인공지능의 정량적인 학습 특성을 비롯하여 불확실성, 표상 인지 등 인간과 인공지능 알고리즘의 공통점과 차이점을 밝히는 학습 정렬 문제에 관한 연구가 필요하다. 이 발표는 의료 데이터를 활용하여 수행한 기초적인 실증 연구 사례를 중심으로 인간-인공지능 공진화 패러다임을 소개한다. 향후 실용화될 경우 인간 전문가와 인공지능 양방향의 지식수준을 고도화하고 새로운 지식 확장 등에 적용할 수 있을 것이다.



생성형 인공지능의 시대, 지능, 이해, 행위성의 개념 되짚어보기

천현득 교수 • 서울대 과학학과

챗지피티와 같은 대형언어모형을 포함해 생성형 인공지능 기술이 빠르게 발전하고 일상 생활 속에서 손쉽게 활용할 수 있게 됨에 따라, 그것의 지위에 관한 물음이 자연스럽게 제기되고 있다. 이 발표에서는 대형언어모형을 중심으로, 그것이 지능을 가지는지, 이해를 하는지, 그리고 행위성을 가지는지를 검토한다. 이는 생성형 인공지능의 지위에 관한 물음이기도 하지만, 동시에 인간이 가지는 지능, 이해, 행위성에 대한 재검토이기도 하다. 철학자 루치아노 플로리디는 대형언어모형을 “지능을 결여한 행위자”로 특징짓는다. 발표자는 이에 반대하면서 대형언어모형이 “행위성을 결여한 지능적 기계”라고 주장한다.

진로경험 세션 (중회의실5)

[16:30-17:50]

좌장: 김정우 교수 (강릉원주대 경제학과)



A Journey through Memory

이수현 교수 • 서울대 심리학과

As a cognitive neuroscientist, the primary focus of my research lies in investigating how memories are stored, reorganized, and retrieved in the brain. During my graduate education, my primary question was to understand how consolidated long-term memory traces become labile and reorganized. Using animal models, I provided the first evidence that consolidated memory traces become labile via a protein degradation process in the hippocampus after memory retrieval, and the post-retrieval labile state is critical for memory reorganization. Based on these neurobiological research experiences, I wanted to extend this fundamental biological knowledge to memory paradigms that are closer to real-world human experience. I joined in a human cognitive neuroscience laboratory as a postdoctoral researcher. During this period, my research focused on the similarities and differences in brain representation between memory retrieval and actual experiences, and goal-dependent nature of working memory maintenance. Since 2015, I have held independent professorial positions, where I have expanded my research on memory. This includes investigating the impact of human emotions on memory, the storage of habitual memories, memory reorganization and false

memory processes.

Reflecting on the significance of memories in shaping individual identity, I am motivated to explore the intricacies of memory through my research. In this talk, I aim to share my journey in memory research and discuss career development in academia, covering aspects of research experience, skill and professional development, and long-term planning.



How did an electrical engineer come to study the human brain

문혁준 박사 • KIST 바이오닉스연구소

컴퓨터 구조, 회로 설계를 좋아하던 엔지니어가 광유전학, 망막 신호 측정을 거쳐 fMRI 와 VR을 활용한 뇌인지과학을 전공하기 까지의 진로 여정 이야기.



인지과학기반 기업 진로탐색

채행식 박사 • KT

인지과학 분야는 인간이 지니고 있는 물리적, 인지적, 정서적 특성에 대한 이해를 바탕으로 더 나은 인간의 삶을 위한 시스템 설계를 제공하는데 역점을 두고 있다. 최근 기

술혁신이 가속화되고 있고, 인지과학의 학문적 영역의 기대 및 역할과 더불어 학제적 탐색의 폭이 더욱 넓어지고 있다. 특히, 인지과학 응용분야는 기술적인 요인, 사회 조직적인 요인을 고려하여, 특정 환경내 상호작용에 역점을 두고 있다. 이에 인지과학 기반 기업 업무영역을 살펴보고 진로 탐색하고자 한다.

학부생 구연발표 (중회의실6)

[16:30-17:50]

좌장: 김준식 교수 (건국대병원 임상의학연구소)

Sleep cycle prediction system through sleeping sound data

서다원 • 연세대 생명공학과

이중민 • 연세대 경영학과

Increasing public awareness regarding the importance of sleep is driving the need for automated sleep staging systems to replace traditional, labor-intensive sleep staging processes. This has led to the development of sleep staging algorithms that use physiological signals collected through wearable devices, enabling users to monitor sleep at home by themselves. However, the discomfort of having a device attached to one's body while asleep can soon become a frustrating factor for daily monitoring. Therefore in this paper, we propose a system to perform a fully remote automatic sleep stage classification based on breathing sounds. For the training set, respiratory sounds were collected during multiple sleep sessions ($n = 10$) from 5 young adults along with their overnight EEG recordings. EEG data was measured by the 4-channel wearable Muse S (gen 2) headband. Respiratory sounds were then split into different-sized patches and fed into transformer encoders, while EEG epochs were scored according to another brain activity scoring model. Using this dataset, we propose to develop

a Bi-directional Long Short-Term Memory based model that will ultimately classify user's sleep state into five different stages; wake, REM, N1, N2, or N3. Our model will be applicable for in-home clinical practices and can be a useful tool for further research areas such as TMR (targeted memory reactivation) studies or PLAS (phase-locked auditory stimulation) studies.

기억의 중요성과 효과적인 기억 방식 제안

나세연 • 중앙대 심리학과

이민경 • 이화여대 휴먼기계바이오공학부

우리가 어떤 정보를 기억했는지 깨닫는 순간은 바로 과거의 경험을 떠올릴 때이다. 하지만 지금까지의 연구 기초를 살펴보면 encoding의 방식에만 초점을 맞춰 기억을

설명하였으며 retrieval 과정에서 기억이 더욱 견고화 될 수 있다는 점을 간과했다. 이 점에서 우리는 장기 기억의 본질적인 기억 향상을 위해서는 체계적인 retrieval 과정이 함께 선행되어야 한다고 제안한다.

실제로 retrieval의 중요성을 강조한 한 연구에서 study와 test라는 두 방식으로 각각 encoding과 retrieval의 수행 정도를 여러 차례 비교한 결과 encoding하는 단어의 개수보다 retrieval하는 test 속 단어의 개수가 더 큰 영향을 미친다는 결과를 보고한 바가 있다. (Karpicke & Roediger, 2008) 특히 이러한 retrieval practice effect는 참여자가 올바르게 retrieval했는지에 관한 피드백이 제시되지 않을 때에도 효과적이라는 결과를 통해 encoding할 자극을 증가시키는 것보다 retrieval할 자극을 증가시키는 전략이 장기 기억의 향상을 위해 필요하다고 보고한다. (Roediger, H.L. & Butler, A. C., 2011)

그럼에도 불구하고 피드백 없는 정보를 반복적으로 retrieval하게 되면 오히려 잘못된 정보가 장기 기억화 될 수 있어 기억에 오류가 발생할 수 있기에 올바른 정보를 encoding하는 것이 일부 필요하다는 점, (Roediger & McDermott, 1995) encoding과 retrieval 사이의 delay 여부에 따라 암기 수행 정도에 차이가 발생할 수 있다는 점

(Roediger, H.L. & Karpicke, 2006)을 바탕으로 encoding과 retrieval 사이의 체계적인 조절이 기억 수행의 핵심 요소임을 주장하는 바이다.

따라서 우리는 현재까지 강조된 encoding 과정에 retrieval 과정을 함께 적용하되 적은 양의 encoding과 많은 양의 retrieval을 반복적으로 시도하는 전략이 비로소 올바른 기억을 더 오랫동안 저장할 수 있는 핵심적 방식이라고 제안한다.

의사결정의 신경학적 규명을 위한 빅데이터의 활용

정수연 • 이화여대 뇌인지과학부

‘의사결정’은 정서, 기억, 지각의 정확성 및 속도 등 다양한 인지 과정이 개입하는 복잡한 구조를 가지고 있다. 그 복합체를 구성하는 하위 기능들의 개별 기전도 아직 규명되지 않았기에, 의사결정의 신경과학적 기전을 이해하기 위해서는 전체 시스템에 대한 종합적인 분석이 필요하다.

그 중에서도 정서가 의사결정의 각 과정에 어떠한 신경과학적 기전으로 관여하는지를 살피는 것은 중요하다. 정서는 기억, 주의집중 등 의사결정 과정에서 유의미한 기능을 수행하는 인지적 요소들에 적지 않은 영향력을 가지며, 또 다수 선행연구를 통해 limbic system 등 정서적 기능을 수행하는 뇌 내 중추가 비교적 명확히 지목되었기 때문이다.

감정의 개입을 측정하는 등의 연구들에서도 감정의 개념에 대한 정의를 우선 다루었던 만큼, ‘감정’이라는 것이 무엇인지에 대해 그 실체를 명확히 하기 어려움을 알 수 있다. 기존 뇌인지과학 분야의 정서 연구가 근거하는 감정의 분류는 대부분 심리학 또는 철학 분야의 이론에 근거하며 각각의 연구에서 살피고자 하는 바에 따라 그 개념을 임의적으로 설정해야만 했던 한계가 있기에, 연구에서 살피고자 했던 인지적 요소에 개입한 것이 실제 ‘감정’인지는 의문이 제기된다. 리사 펠드먼 배럿이 책 <감정은 어떻게 만들어지는가?>에서 주장한 바와 같이 감정은 특정 기준으로 분류하거나 측정하기 어렵고 그 자체의 다양성이 표준이라는 관점에서 볼 때 의사결정 과정에 대한 정서의 관여 기전은 측정보다 관찰에 가까운 방식으로 세밀하게 연구되어야 한다.

위의 논의들을 포괄하는 더욱 정밀한 이해는 빅데이터 분석을 통해 가능할 수 있다. 빅데이터 분석은 방대한 양의 자료를 다룰 수 있다는 것 외에도, 메타 분석이 통계적 방법으로 가지는 단점을 극복할 수도 있다. 이전 연구들의 결과 각각에서 감정이 개입하는 부분의 정리되지 않은 논의는 무시된 채 각 자료가 수치적으로 통합되어 내어진 메타 분석의 결론은 감정이 개입하는 과정과 의미를 충분히 조명하지 못할 수 있다. 빅데이터 분석은 그에 반해 자료의 있는 그대로의 특성이 분석 결과에 비교적 더 잘 반영된다는 특징이 있다.

종합적인 관점에서의 분석 대상을 뇌과학적 실증 연구 자료에만 국한하지 않고, 의사결정 과정을 이해하는 데에 필요한 다학제적 연구 자료를 포함하여 더 넓은 시야에서 바라본다면, 의사결정 과정에 대해 정서가 주요하게 역할하는 그 신경과학적 기전을 발견할 수 있을 것이다.

기업세션 (중회의실7)

[16:30-17:50]

좌장: 정민영 박사 (한국뇌연구원)



자폐스펙트럼장애 대상 사회적상황인지 개선 디지털 치료기기 개발

조성자 대표 • 뉴다이브

This study evaluates the safety and efficacy of the cognitive therapy software NDTx-01, compared to a waitlist control group, in improving social communication and interaction among adolescents diagnosed with social communication disorder (SCD) or ASD. Methods Adolescents aged 10 to 18 years, diagnosed

with SCD or ASD based on the DSM-5 criteria, participated in the study. The participants were randomly assigned to the NDTx-01 (N = 19) or waitlist control (N = 19) group. NDTx-01 is a data-based, personalized digital therapeutic designed to enhance social communication and interaction. It was developed according to the guidelines provided by the CDC in the United States and the National Institute for Health and Care Excellence (NICE) in the United Kingdom. NDTx-01 was administered for about 10 minutes/day, 5 days/week, for 6 weeks. All participants and their parents completed both self-report and expert-evaluated scales, including, among others, the Korean Vineland Adaptive Behavior Scale 2nd Edition (K-VABS-II), Social Responsiveness Scale 2nd Edition (SRS-2), Korean Stress Index for Parents of Adolescents (K-SIPA), Clinical Global Impressions-Severity (CGI-S), and Improvement (CGI-I). Results This study included a total of 38 participants (mean [SD] age, 13.50 [2.23] years; 34 male participants [89.47%]). To verify the difference between the NDTx-01 group and the waitlist control group, a Wilcoxon rank sum test was performed. We found significant differences in the following domains: Daily Living Skills (4.9, $p < .001$), Socialization (5.63, $p < .05$), and Adaptive Behavior Index (4.68, $p < .05$) of the K-VABS-II; Restricted Interests and Repetitive Behavior (-2.18, $p < .05$) of the SRS-2; Moodiness/Emotional Lability (-6.23, $p < .05$), Social Isolation/Withdrawal (-7.95, $p < .01$), Adolescent Domain (-6.72, $p < .01$), Total Parenting Stress (-5.33, $p < .05$) of the K-SIPA, and in CGI-I (-0.53, $p < .05$). Conclusions NDTx-01 group demonstrated significant improvement in subdomains of K-VABS-II, SRS-2, K-SIPA, and CGI-I compared to the control group. Therefore, NDTx-01 could be an easily accessible therapeutic option for adolescents having difficulty in social relationships. However, no significant differences were found in some sub-

domains, possibly due to a small sample size. Future studies should recruit more participants.



고령자 인지장애 치료를 위한 디지털치료기기의 개발 및 실증

노유현 대표 • 이모코그

의료 분야의 디지털 변환 가속화는 다양한 건강 서비스 제품의 활발한 연구 및 개발을 촉진했습니다. 이 제품들은 조기 질병 탐지, 검사, 개입, 모니터링을 위한 디지털 바이오마커를 활용합니다. 노령 인구 증가를 고려하여, 인간 개입을 최소화하면서 효율성을 극대화하는 다양한 의료 기기가 개발되었습니다.

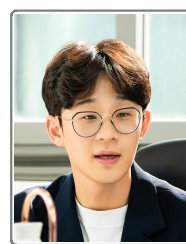
이러한 맥락에서, 우리는 노인들에게 중대한 관심사인 치매의 조기선별, 치료, 모니터링이 가능한 디지털의료기기를 개발했습니다. 이과정에서 우리는 노인을 위한 소프트웨어 설계 시 사용성에 관한 상당한 어려움을 발견했습니다. 이를 해결하기 위해, 노인이 독립적으로 사용할 수 있는 소프트웨어 의료 기기 개발 동안 최적화된 UI/UX 지침을 수립했습니다.

이 자체 개발 지침은 글꼴 크기와 색상을 넘어서는 고려사항을 포함합니다. 메시지 전달 방법, 작업 실행 속도, 작업 순서 등을 고려하였습니다. 경도 인지 장애 환자를 대상으로 한 사용성 테스트에서, 이 지침은 성공적인 결과를 도출했습니다.

그러나 인지 저하를 보이는 노인 환자를 대상으로 한 임상 시험에서는 다양한 추가 요소를 고려해야 합니다. 전통적인 임상 시험과 대조적으로, 우리는 노인 인구의 상황에 맞게 디지털 치료 기기를 운영하는 스마트폰의 선택 및 배포부터 네트워크 환경의 구축까지 모든 것을 계획했습니다.

노인 환자와 간병인의 시험 참여 중 발생할 수 있는 다양한 변수를 반영함으로써, 우리는 성공적인 임상 시험을 수행하고 있습니다. 경도 인지 장애 환자를 대상으로 한 임상 시험은 아직 완료되지 않았지만, 노인 참여로 인해 발생할 수 있는 잠재적 복잡성을 최소화하고 효과적으로 대응하는데 성공했습니다.

이 과정과 발견 사항은 이 발표에서 공유될 것이며, 노인을 위한 디지털 치료 기기를 포함하는 임상 시험의 미래 지침 개발에 정보를 제공할 것입니다.



한국인지과학분야 스타트업의 여정과 비전

민정상 대표 • 이모티브

배경: 최근 인지과학분야에서 다양한 신기술과 접근법이 연구되고 시장에 출시되고 있습니다. 특히 디지털 치료기기는 소프트웨어 기반 치료법으로 심각한 부작용이 없을 것으로 예상되고, 시간이나 공간의 제약 없이 집에서 쉽게 사용할 수 있다는 장점이 있다. 국내에서도 ADHD, 자폐, 치매, 우울증, 불면증 등 다양한 분야에서 연구개발되고 있으며 지난 2023년에는 불면증으로 2개의 제품이, 올해에는 시야 장애와 폐질환 관련한 디지털 치료기기가 인허가를 받기도 하였습니다.

목적: 본 발표에서는 자사의 아동, 성인ADHD 및 ASD의 연구 사례와 주요 국내외 인지과학분야의 스타트업의 현황을 공유하면서 스타트업의 여정에 대해 공유하겠습니다.

방법: 스타트업의 구성과 기획부터 개발, QA까지의 프로세스를 단계별로 설명합니다. 자사의 연구 사례인 소아 ADHD 경우, 진단을 받은 6~12세의 한국 아동 22명을 모집했습니다. 개입 전 방문에서 ADHD 증상, 관련 행동 척도 및 신경인지 평가 데이터가 수집되었습니다. 참가자들은 귀

가하여 4주 동안 하루 5회, 주 5일 프로그램을 사용하였습니다. 중재 후 방문에서도 사전 방문과 동일한 데이터를 획득하였고, 4주간의 경험에 대한 만족도 데이터를 추가적으로 수집하였습니다.

결과: 인지과학분야는 IT와 의료가 접목되는 분야로 다양한 연구 분야와 접근이 진행되고 있으며 실제 임상적 근거와 더불어 상용화되고 있는 실정입니다. 자사 소아 ADHD의 경우 한국 ADHD 평가 척도(K-ADHD-RS) 전체 ($P=.004$), 부주의($P=.004$), 과잉행동/충동성($P=.011$), 한국 코너스 부모 평가 척도(K)는 유의하게 감소했습니다. 신경 인지 테스트에서는 Stroop 단어($P=.004$), 색상($P<.001$), 색상 단어($P<.001$) 점수가 크게 향상되었습니다. 보호자와 아동 만족도 조사에서 평균 평점은 각각 5점 만점에 4.3점과 4.1점이었습니다.

결론: 신시장, 신기술 시장인 인지과학분야는 제도적 지원과 더불어 시장의 검증이 필요하며, 현재 지속적 성장이 기대되는 분야입니다.

대학원생 구연발표 (중회의실8)

[15:00-16:20]

좌장: 원동욱 교수 (한림대 인공지능융합학부)
김태훈 교수 (경남대 심리학과)

[TALK1]

Modeling, evaluating obesity and binge-eating (행동) in non-human primates

정윤교^{1,2}, 여현구², 최원석², 박성현², 전은수², 배규서², 민지선^{1,2}, 정강진², 김영현², 허재원², 백승호², 이영전², 최형진^{1*}

¹서울대학교 뇌인지과학과, ²한국생명공학연구원 국가영장류센터

*교신저자: hjchoimd@gmail.com

BACKGROUND: Intermittent access to palatable food has been suggested to induce a binge-eating disease model, whereas ad libitum access to palatable food induce an obese disease model without binge-eating, in rodents. The present study aimed to develop and validate the protocol for obese and

binge-eating disease models in nonhuman primates.

METHODS: One cynomolgus monkey has access to chocolate bars for 30minutes on two days every week. The other two cynomolgus monkeys have access to ad libitum high-fat-high-sucrose diets. For the first 3 months, two ad-libitum monkeys were given customized high-fat-high-sucrose diets with two different flavors. Afterward, cafeteria diets, which were selected based on subjects' food preferences, were added to the customized diets for the remainder of the experimental period. The monkey, with an intermittent chocolate bar diet, was video recorded every other month on the day of the diet, and the amount she ate in 30 minutes was counted. The binge-eating phenotype was validated by the chocolate sugar-covered candy (M&M's®) eating test. We measured the serum levels of metabolic factors (i.e. insulin, glucose, triglyceride, total cholesterol, alkaline phosphatase), body weight, BMI, WHI, and adipose tissue density.

RESULTS: The ad libitum access group did not show a binge-eating phenotype by the video analysis of the eating test. However, the intermittent access group showed a consistent binge-eating phenotype throughout the study period. The intermittent access group showed a marked increase in chocolate bars intake from 495 kcal to 2752 kcal. For all monkeys, the BMI has increased up to 28~36.2, WHI up to 53.1~65.9, and 120%~963% fat volume during the 9-month period of the designated diets.

CONCLUSION: We developed a protocol for a binge-eating model for non-human primate monkeys using intermittent access protocol of highly palatable food, which showed a markedly increased binge-eating phenotype compared to an obesity model with ad libitum access. These protocols provide novel pre-clinical disease models for basic mechanistic studies and pharmaceutical and medical device development."

[TALK2]

A Pilot Study of Perceived AI Consciousness : A Quantitative Exploration of Human Responses

Bongsu Kang¹, Tae-Rim Yun¹, Jundong Kim¹,
Hyojin Bae^{2*}, Chang-Eop Kim^{1*}

¹Department of Physiology, College of Korean Medicine, Gachon University, ²Department of Physiology, College of Medicine, Seoul National University

*교신저자: eopchang@gachon.ac.kr

This study investigates the characteristics that contribute to the perception of artificial intelligence (AI) consciousness in human-AI interactions. Drawing from a pilot survey of 29 participants and their assessments of 39 human-AI exchanges, we quantitatively analyzed the influence of nine key features on the Perceived Artificial Consciousness Index (PACI). Utilizing multiple linear regression models and hierarchical clustering, we identified significant features that lead humans to ascribe consciousness to AI, such as 'Metacognitive Self-reflection' and 'Emotionality', while also revealing individual differences in sensitivity to these features. Our study provides preliminary insights into the factors that might shape perceptions of AI consciousness and highlights the variability in human responses to AI. These insights are important for improving AI design and deepening our understanding of consciousness.

[TALK3]

직관적 운동 상상 BCI 기반 하지 외골격 로봇 실시간 제어 기술 개발: 척수손상 장애인 대상 파일럿 연구

정지혁^{1,2}, 김동주^{1,3,4}, 김형민^{2*}

¹고려대학교 뇌공학과, ²한국과학기술연구원 바이오톨스연구센터,

³고려대학교 신경과, ⁴고려대학교 인공지능학과

*교신저자: hk@kist.re.kr

다양한 연구에서 Brain-Computer Interface (BCI)를 이용하여 일부 신체의 기능에 어려움이 있는 장애인을 보조하기 위한 외부 기기를 제어하고자 하였습니다. 특히, 직관적인 신체 움직임을 상상함으로써 외부 기기를 제어하는 Motor Imagery(MI) BCI는 외골격 로봇과 결합하여, 클리치 등의 사용으로 손이 자유롭지 않은 spinal cord injury(SCI) 환자들에게 자발적인 보행 보조의 가능성을 보여줄 수 있습니다. 현재까지 하지 외골격 로봇을 MI-BCI를 사용하여 실시간으로 제어하여, SCI 장애인이 기립 및 보행을 수행하는 가능성을 조사한 연구는 거의 없었습니다. 본 연구에서는 SCI 장애인의 CNN 모델 기반 MI-BCI를 통한 하지 외골격 로봇의 실시간 제어 가능성을 평가했습니다.

1명의 SCI 장애인(남성; 나이 47)이 자원하여 7번의 방문을 통하여 외골격 로봇 탑승 훈련과 MI-BCI 훈련을 받고, 이를 기반으로 하지 외골격 로봇을 실시간 제어하는 실험을 수행하였습니다. 3개의 Class는 하지 운동과 관련되어 있는 'Gait', 'Sit', 그리고 아무것도 하지 않는 'Rest' Class로 구성되었습니다. 학습을 위한 EEG Data는 32 Channel의 각 Class별 5초의 EEG Data로 구성되었으며, 각 Class별 30 Trial이었습니다. 분류를 위한 CNN 모델은 여러 MI-BCI 분류 모델(EEGNet, ShallowConvNet, DeepConvNet)을 병렬로 배치하는 Multi-Model CNN을 사용하였습니다. 그리고, 외골격 로봇을 실시간으로 제어하기 위해서 사용자가 의도한 Class의 MI-BCI를 수행하면 +1을, 이전과 다른 명령어가 출력되면 -3이 되는 Buffer를 10개를 채우면 해당 로봇 동작이 수행되는 시스템을 설계하였습니다. 이러한 MI-BCI 기반 외골격 로봇 제어를 평가하기 위해, SCI 장애인은 외골격 로봇을 제어하여 기립-보행-착석으로 이어지

는 Task를 수행하도록 요청받았습니다.

실험 결과, SCI 장애인은 요청받은 Task를 False Positive Rate(FPR) 83.1% 수행하였습니다. 각각의 명령어에 대한 FPR은 Stand-up: 80%, Gait: 92.3%, Stand-up: 79.4%으로 확인되었습니다.

이러한 결과는 SCI 장애인이 외골격 로봇을 실시간으로 제어하는데, 딥러닝 기반 분류 모델을 사용한 MI-BCI가 적용될 가능성을 보여주었습니다.

[TALK4]

Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation Modulates Verbal and Visuo-spatial Working Memory Challenges in Age-Related Hearing Loss

Junyoung Shin¹, Shinhee Noh¹, Jimin Park¹,
Sang Beom Jun^{2,3,4}, Jee Eun Sung^{1*}

¹Department of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, South Korea, ²Department of Electronic and Electrical Engineering, Ewha Womans University, Seoul, South Korea, ³Department of Brain and Cognitive Sciences, Ewha Womans University, Seoul, South Korea, ⁴Graduate Program in Smart Factory, Ewha Womans University, Seoul, South Korea

*교신저자: jeesung@ewha.ac.kr

Objectives: The growing body of evidence linking age-related hearing loss (ARHL) to an increased risk of dementia underscores the urgency for early intervention strategies to prevent cognitive deterioration. Recent research on transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) suggests its potential to influence cognitive functions and brain adaptability by altering brain activity. This study is the first to apply taVNS to ARHL to explore its efficacy in enhancing working memory (WM) among older adults with ARHL. Methods: Fifty-six participants over the age of 60, including 20 with hearing loss (HL) and 36 with normal hearing (NH), were recruited. Their WM was

assessed using visual n-back tasks, which varied by domain (verbal vs. visuo-spatial) and complexity (1-back vs. 2-back). Through a two-session, within-subjects, randomized crossover, and single-blind sham-controlled framework, participants received taVNS and sham stimulations on one ear, with sessions one week apart. Results: The findings revealed that the HL group showed significantly weaker performance than the NH group, particularly on more complex 2-back tasks ($p < .001$). Remarkably, within the HL group, taVNS stimulation led to significant improvements across all WM tasks and complexities compared to the sham condition ($p = .016$), highlighting the clinical benefits of taVNS in enhancing WM function specifically in the hearing-impaired, a group at increased risk for dementia, by addressing the significant drop in WM capacity linked to hearing loss. Conclusion: Our findings demonstrate that taVNS significantly enhances WM in older adults with ARHL, across both verbal and visuo-spatial domains. This suggests that taVNS represents a promising, targeted non-invasive intervention strategy to combat cognitive decline in individuals at higher risk for dementia due to hearing impairment.

[TALK5]

집중력 향상을 위한 동적 바이노럴 비트와 백색 잡음의 합성 효과 검증

이윤성^{1,2}, 이준석^{1,2}, 황한정^{1,2*}

¹고려대학교 전자정보공학과,

²고려대학교 인공지능 스마트융합기술 융합전공

*교신저자: hwnaghj@korea.ac.kr

집중력, 기억력과 같은 인지 기능은 학습 능력을 결정하는 중요한 요소이다. 이러한 인지 기능을 향상시킴으로써 학습 능력의 효율성을 향상시키기 위해 바이노럴 비트(binaural beat: BB), 백색 잡음(white noise: WN) 등 다양

한 기능성 음원의 사용이 제안되고 있다. 일례로 집중력과 기억력 관련 선행 연구들에서 각각 40 Hz의 BB와 WN을 주로 사용하고 있으며, 두 음원의 인지 기능 향상 효과가 보고되고 있다. 하지만, 대부분의 선행 연구들에서는 학습 능력 향상에 있어 중요한 지표인 집중력과 기억력 중 단일 지표만을 대상으로 기능성 음원의 효과를 검증하고자 하였으며, 과제 수행 성능만을 기반으로 음원의 효과를 조사하였다. 따라서, 본 연구에서는 집중력과 기억력을 포함하는 전반적인 인지 기능의 향상을 위해 40 Hz의 BB와 WN을 혼합한 기능성 음원을 개발하고, 이를 행동적 변화뿐만이 아닌 신경생리학적 근거를 기반으로 조사하여 개발 음원의 효과를 객관적으로 검증하고자 하였다. 개발 음원의 효과를 검증하기 위해 22명의 피험자가 실험에 참여하였다. 음원은 시간에 따라 변하는 주파수를 특징으로 하는 동적 BB(dynamic BB: DBB)와 빗소리 기반의 WN을 혼합하여 개발하였으며, 음원의 실질적인 효과를 검증하기 위해 모든 피험자들은 음원이 제공되는 조건과 어떠한 음원도 제공되지 않는 두 조건의 실험을 무작위 순서로 진행하였다. 실험 조건에 따른 인지 기능의 변화를 조사하기 위해 연관 기억 과제와 암산 과제를 수행하였으며, 과제 수행 중의 뇌파(electroencephalography: EEG) 및 심전도(electrocardiogram: ECG) 데이터를 측정하였다. 음원의 효과를 검증하고자 시간의 흐름에 따른 행동적 변화를 조사하였으며, 뇌파 데이터에 대한 사건관련 동기화/비동기화(event related synchronization/desynchronization: ERS/ERD), 심전도 데이터에 대한 심박변이도(heart rate variability: HRV)를 산출하여 개발 음원의 효과를 조사하였다. 다만, 연관 기억 과제의 경우 음원 조건간 두드러진 행동적 변화가 확인되지 않았기에 후속 분석은 암산 과제에 대해서만 수행되었다. 과제 수행 중 음원이 없는 조건 대비 음원이 제시되는 조건에서 과제 시작 시점부터 과제 정확도가 높게 나타남을 확인할 수 있었다. 또한, 뇌파 패턴 중 감마 대역에서 유의미하게 강한 ERD가 나타남을 확인하였으며($p = 0.046$), 음원이 제시되는 조건에서 HRV가 유의미하게 낮은 값을 가짐을 확인하였다($p = 0.043$). 이러한 결과는 음원이 과제 수행 성능에 긍정적인 영향을 미침을 의미하며, 뇌 자원의 효율성 향상 및 지속적인 주의력의 향상 효과 또한 나타낼 수 있음을 시사한다.

[TALK6]

The dynamics of multimodal cue usage in beginning dyadic conversational exchanges across child development

Jun Ho Chai¹, Barbara Zapiór², Eon-Suk Ko^{1*}

¹Chosun University, ²University of East Anglia

*교신저자: eonsukko@chosun.ac.kr

Mothers and children initiate conversational exchanges through both verbal and non-verbal cues. We hypothesize that the use of non-verbal cues decreases with child age and language development, indicating a transition to verbal communication as language skills mature. Additionally, we investigate whether conversation initiators display a higher proportion of cues compared to respondents.

We analyze audio-visual recordings from the Ko Corpus of Korean mother-child interaction, comprising dyads at various developmental stages ($N = 35$, $M = 16.19$, $SD = 8.18$, range = 6 - 30). Multimodal cues preceding conversational blocks are identified, along with children's language outcomes using the SELSI inventory.

We employed a binomial linear mixed model to analyze the effects of block type, age, and gender on cue presence, with the random intercept for nested conversational blocks within subjects. We found a significant three-way interaction ($p = .019$), indicating an age-related decrease in cue usage, except in child-initiated blocks by boys. In the second model, the two-way interaction between block type and cue actor ($p < .001$) revealed that children and mother tend to produce more cues in own-initiated blocks than in those initiated by the other ($ps < .001$). When investigating the relationship between non-verbal cues and language outcome, we found a significant interaction between SELSI receptive vocabu-

lary score, block type and cue actor ($p = .035$). The results indicate a negative relationship between children's cues and SELSI comprehension in mother-initiated blocks but weaker trend in child-initiated blocks; whereas mothers tend to produce less non-verbal cues in both block types.

Findings reveal a shift from non-verbal initiation of conversation to verbal as children age, with initiator roles influencing the use of multimodal cues. The decline in non-verbal cues within mother-initiated interactions as children's vocabulary grows signifies a key developmental shift towards favoring verbal over non-verbal communication for initiating exchanges, mirroring the observed age-related variation.

2024 한국인지과학회 학술대회

Mind, Brain & Data

Connecting Humans & AI



포스터

포스터 발표 (중회의실1)

[12:10-13:00]

[P1]

미래의 감각 정보를 예상하도록 훈련된 신경망을 통한 뇌에서의 확률적 표상 이해

김여원¹, 강형률^{2*}

¹성균관대학교 글로벌바이오메디컬공학과, ²KAIST 바이오및뇌공학과

*교신저자: yulkang@kaist.ac.kr

길찾기를 할 때에는 환경 속에서 자신의 위치를 파악해야 한다. 하지만 '위치'는 동물이 (GPS 등의 장비가 없는) 직접적으로 관찰할 수 없는 hidden state이므로, 1인칭 시각 및 self-motion과 같이 불완전하고 잡음 섞인 정보로부터 유추해야 한다. 최근 연구 결과에 따르면, 최적의 위치 파악을 위해서는 유추한 hidden state에 대한 불확실성이 고려되어야 하며, 실제로 사람들이 길찾기 중에 불확실성을 고려하고, 이는 뇌에서 place/grid fields에 의해 표상된다는 것이 밝혀졌다. 그러나, 뇌에서 어떻게 이러한 확률적 표상(hidden state에 대한 불확실성의 표상)이 학습되는지는 알려져 있지 않다. 본 연구에서는 신경망이 앞으로의 감각 정보를 예상하도록 훈련되면 이런 표상을 형성하게 된다는 것을 보인다. 이 신경망은 변형된 오토인코더 구조로 설계하였다. 이 신경망은 가상환경에서 길찾기를 하는 개체에 탑재하여, 잡음 섞인 시각 및 self-motion 신호를 받아 앞으로의 시각 자극을 예측하도록 훈련하였다. 이러한 훈련 이후, 이 모델의 hidden state는 자율주행모델 기반 hand-crafted ideal observer의 위치에 대한 믿음을 표상한다는 것을 보일 수 있었다. 이 표상에서는 위치에 대한 최적의 추정치 뿐만 아니라 추정치의 불확실성까지 읽어낼 수 있었으며, ideal observer의 belief와 유의한 상관관계를 보였다. 또한, ideal observer의 불확실성과 마찬가지로, 이 표상으로부터 디코딩한 가장 가까운 벽으로부터의 거리에 대한 불확실성은 거리가 멀어짐에 따라 증가하였다. 이는 인간의 homing behavior가 더 가까운 표지물에 더 의존하는 경향이 있으며, place field의 크기가 벽으로부터의 거리에 비례한다는 연구 결과와도 일치한다. 한편, 개체가 익숙한

환경에서 새로운 형태의 환경으로 옮겨졌을 때에도 모델의 표상이 ideal observer의 위치에 대한 믿음 및 place field와 유의한 상관관계를 보였으며, 동물 전기생리학 실험 데이터와도 일치하였다. 반면, 미래의 시각자극을 예상하는 대신 현재 시점의 시각 자극을 재현하도록 설계한 동일한 구조의 모델은 ideal observer의 믿음을 제대로 표상하지 못하였다. 이 결과들은 앞으로의 감각 정보를 예측하도록 학습하는 것이 뇌에서 확률적 표상을 학습하는 기전이 될 수 있음을 시사한다.

[P2]

발화상태별 신경 동기화 표현 특징 분석 기반 강인한 뇌-컴퓨터 인터페이스 의사소통 시스템 개발 (Development of a Robust BCI Communication System Based on Neural Synchrony Representations Underlying Speech Processing)

이정선¹, 이서현², 이성환^{1*}

¹고려대학교 인공지능학과, ²고려대학교 뇌공학과

*교신저자: sw.lee@korea.ac.kr

본 연구는 뇌-컴퓨터 인터페이스(Brain-computer interface, BCI) 패러다임 내에서 기능적 연결성(Functional connectivity) 특징 표현을 향상하여 뇌 신호 기반 강인한 의사소통 시스템을 개발하는 데 중점을 둔다. 현재까지 뇌 전도(Electroencephalography, EEG) 신호의 낮은 신호 대 잡음비로 인해 비침습적 BCI의 성능에 한계가 있는 만큼, 각 패러다임에 맞는 특화된 최적의 특성을 찾아야 할 필요성이 강조되고 있다. 특히 사람의 지각(Perceived speech), 발화 상상(Imagined speech), 발화 속삭임(Whispered speech) 및 실제 발화(Overt speech) 패러다임이 주파수 및 뇌 영역에 따라 어떠한 차이가 있는지에 기반한 분석이 필수적이다. 본 연구에서는 건강한 성인 10명이 완전히 소음으로부터 격리된 방음 부스에서 진행된 연구에 참여했다. 참가자들에게 발화 상태에 맞는 지시문을 제공하고, 이 지시를 따라 20개의 단어를 다양한 발화 조건에서 발화하는 과제를 수행하게 하였다. 뇌에서 언어 관련 영역으로 알려진 브로카와 베르니케 영역은 매우 좁아, 조음 특징만으로

는 다양한 단어를 구별하기 어렵다는 점에서 출발하여, 이러한 한계를 극복하기 위해, 뇌파의 기능적 연결성을 분석하는 방법인 위상 잠금 값 및 위상 지연 지수 방법론을 사용하여 특징을 분석했다. 이에 따라 조건별 통계분석을 실시한 결과, 발화 조건에 따라서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다($p < 0.05$). 발화를 상상할 때 세타 주파수 대역(4-8 Hz)에서는 연결성 값이 높게 나타나지만, 감마(30-120 Hz) 주파수 대역에서는 연결성 값이 낮게 나타났다($p < 0.05$). 발화와 발화 속삭임 조건에서의 결과가 매우 유사하게 나타나고, 지각된 특징도 비교적 약하나 비슷한 경향을 보인 것은, 뇌가 발화와 발화 속삭임을 처리하는 데 있어서 유사한 신경 회로를 거친다는 것을 암시한다. 반면, 발화 상상 조건에서 나타난 다른 형태의 결과는 발화 상상이 실제 발화나 속삭임과는 다른 뇌의 영역이나 프로세스를 활성화할 수 있음을 시사한다. 이러한 차이는 발화의 실제 발생 여부와 관계없이 뇌가 다른 유형의 발화를 처리하는지에 대한 근거를 시사하며, 궁극적으로는 발화 관련 BCI의 사소통 시스템의 성능을 향상할 수 있다.

[P3]

인지저하 노인 대상 재택 경두개 광생체자극 치료 중 측정된 기능적 근적외선분광 기반 치료 효과 사전 예측 및 치료 조기 종료 방법

천민영¹, 이경구¹, 임창환^{1,2*}¹한양대학교 융합전자공학과, ²한양대학교 바이오메디컬공학과

*교신저자: ich@hanyang.ac.kr

Transcranial photobiomodulation (tPBM) has shown a potential to improve cognitive function in older adults with cognitive decline. However, a part of old adults with cognitive decline has demonstrated a lack of response to tPBM. In this regard, to enhance the cost-effectiveness of tPBM therapy, we attempted to screen out tPBM non-responders in the early stage by using graph-theoretical indices of the prefrontal functional connectivity network estimated with functional

near-infrared spectroscopy (fNIRS) signals simultaneously recorded during tPBM. Fifteen trials were randomly selected among the initial 20 sessions of tPBM therapy. Subsequently, the 15 trials were sequentially allocated to five blocks. Each graph-theoretical index of each block was analyzed by Pearson correlation coefficient with the global cognitive score (GCS). The efficiency change of total-hemoglobin change (ΔHbT) in block 3 demonstrated a significant negative correlation with the GCS ($R^2 = 0.1596$, $p < 0.05$). In block 4, significant negative correlations were observed in the clustering coefficient changes of oxy-hemoglobin (ΔHbO) and deoxy-hemoglobin (ΔHbR) ($R^2 = 0.2286$, and $R^2 = 0.1944$, respectively, $p < 0.01$ and $p < 0.05$, respectively). Additionally, in block 5, significant negative correlations were shown in the clustering coefficient changes of ΔHbO and ΔHbR and the degree change of ΔHbO ($R^2 = 0.1737$, $R^2 = 0.1667$, and $R^2 = 0.1625$, respectively, $p < 0.05$, $p < 0.05$, and $p < 0.05$, respectively). With these graph-theoretical indices, a simple linear regression was performed for the early prediction of non-responders. Those whose regression results were below the threshold of 0.35 were classified as non-responders of tPBM therapy. Consequently, 11 out of 13 participants postulated as non-responders revealed to be non-responders after the tPBM sessions.

[P4]

독서치유가 정신건강에 미치는 영향

백민경*

책과사회연구소

*교신저자: lucklygirl@naver.com

독서를 통해 정서적으로 치유받는 효과가 있는 독서치유를 통해, 정신건강에 얼마나 긍정적인 영향을 미치는지 알

아보고자 한다. 사례연구를 통해 독서치유의 효과를 알아보고, 사회에서 독서치유가 사용될 여러 방안들을 제안하고자 한다.

이 연구는 사례연구 방법론을 활용하여 독서치유의 효과를 탐구하였다. 사례연구는 다양한 독서치유 프로그램 및 활동에 참여한 참가자들의 경험을 심층적으로 조사함으로써 이루어졌다. 연구 참가자들은 독서치유의 경험과 그 영향에 대해 개별 인터뷰를 진행했다. 인터뷰 내용은 주제 분석을 통해 주요 주제와 패턴을 도출하였다.

연구결과는 다음과 같이 나타났다. 첫째, 독서치유는 참가자들의 정서적 안정과 긍정적인 정신건강에 긍정적인 영향을 미쳤다. 둘째, 독서치유는 스트레스 감소, 감정 조절 능력 향상, 자아 인식 증진 등의 효과를 가져왔다. 셋째, 독서치유를 통해 참가자들은 자기 성장과 새로운 통찰력을 얻었으며, 긍정적인 삶의 변화를 경험했다.

이 연구는 독서치유가 정신건강에 미치는 긍정적인 영향을 확인하였으며, 독서치유가 심리적 치유와 정서적 안정에 기여할 수 있다는 점을 강조한다. 또한, 이러한 연구 결과는 사회적 차원에서 독서치유 프로그램의 개선 및 보급을 위한 다양한 방안을 모색할 수 있음을 시사한다. 따라서, 독서치유가 보다 폭넓게 활용될 수 있도록 정책 및 프로그램 개발에 대한 연구와 노력이 필요하다.

[P5]

기능적 근적외선 분광법을 이용한 구매 의도에 따른 혈역학적 변화의 차이

김다은¹, 박수진², 김성권³, 신재영^{4*}

¹한양대학교 인공지능융합학과, ²차세대융합기술연구원
AI신호처리연구실, ³한양대학교 HCI학과, ⁴원광대학교 전자공학과

*교신저자: jyshin34@wku.ac.kr

This study aims to investigate the influence of package design on individuals with different purchase intentions, as indicated by fNIRS signals. Prefrontal fNIRS signals were collected from 15 participants engaged in a virtual purchasing task under two con-

ditions: Condition 1 (C1), where participants were purchasing gifts for others, and Condition 2 (C2), where purchases were for themselves. The experiment results revealed more pronounced brain activations in the prefrontal cortex under condition 1, compared to 2, as determined by paired t-tests, specifically on Chs. 5, 7, and 11 ($p < 0.05$). This observation suggests that purchasing gifts for others involves a higher level of cognitive deliberation, as reflected in increased prefrontal brain activations.

[P6]

복수 실현 논변과 일반성(Generality)

강민희*

이화여자대학교 철학과

*교신저자: als0300@ewhain.net

심리철학에서 심적 상태와 물리적 상태의 관계에 대한 입장을 크게 두 가지로 나누어 살펴본다면, 심적 상태가 물리적 상태로 환원된다는 환원주의와 그렇지 않다는 비환원주의가 대립하고 있는 것으로 볼 수 있다. 비환원주의 입장을 지지하는 것으로 이해되는 대표적인 논변 중 하나로 복수 실현 논변이 있다. 하나의 심적 상태가 여러 다른 물리적 상태로 실현된다는 이 논변이 오랫동안 유의미하게 환원주의에 대해 반박하는 논변으로 고려되어온 이유를 살펴보자.

이는 단순히 우리의 직관에 의존하고 있는 것이 아니라, '일반성'이라는 모호한 개념을 정의하고 살펴봄으로써 이해할 수 있다고 주장하고자 한다. 복수 실현 논변은 단순히 '고통' 같은 느낌이나 '기쁨' 같은 감정 등 하나의 심적 상태를 여러 다른 물리적 개체에 적용하여 똑같이 사용하는 방식에 그치는 것이 아니다. 즉, 인간이 느끼는 심적 상태를 의인화하여 인간과 물리적으로 다르게 구성된 개체들에도 적용시키는 방법은 아니라는 것이다. 복수 실현 논변이 지지되어 온 이유는 이렇게 잘못된 직관에 기대는 데 그치는 것이 아니라, 이 논변이 환원주의를 비판하는 핵심 아이디어에 있다. 환원주의 입장인 동일론이나 물리주의처럼 심적

상태에 대한 물리적 상태를 개별적으로 환원시켜 동일한 것으로 본다면, 전혀 다른 물리적 상태를 갖고 있으나 같은 심리적 상태를 갖는 외계 생명체의 존재 자체를 아예 배제하게 된다는 점이다.

이를 발전시켜 환원주의와 비환원주의를 비교할 이론 가치의 개념으로 주장하고자 하는 것이 '일반성'이다. 이 일반성은 추상성과 같은 개념으로도 이해될 수 있겠으나, 신비주의적이고 밝혀내기 힘든 종류의 추상성을 말하는 것이 아니다. 또한 일반성 개념은 적용 범위에 대한 개념이지만, '일반'성이라는 표현을 보고 흔히 생각하듯이, '일반적으로 더 많은 실제 현상에 적용되는지 아닌지'를 나타내는 개념은 아니다. 오히려 실제 현상보다는 더 많은 '구조적 범위를 제공하는 잠재력'과 같은 개념으로 볼 것이다.

이러한 일반성 개념을 더 정확히 이해하기 위해서 단백질의 3차원 구조에 대한 예시를 볼 것이다. 단백질의 1차 서열에 대한 정보로 3차원 구조를 예측하는 구조유전체학 내에서, 적합한 이론을 선정할 때의 일반성을 고려한 것을 살펴보고 이때 밝힌 일반성과 복수 실현 논변이 갖는 일반성을 유비하여 살펴볼 것이다. 그럼으로써 복수 실현 논변이 지지되어 온 이유 중 하나로 과학 이론을 비교하는 가치 중 하나인 '일반성'의 측면을 적용하고자 한다.

[P7]

전언 형식과 긍·부정 정보가 위험감수 행동에 미치는 효과

김영준^{1*}, 신승원²

¹아주대학교 사회과학연구소, ²아주대학교 심리학과

*교신저자: arete0@ajou.ac.kr

루머(Rumor)는 불확실한 상황이나 위험 상황에서 자주 생성될 가능성이 크며, 추측이나 전언 형식으로 나타난다. 전언 형식에는 '다더라', '더라'가 있으며, '더라'는 전달 내용과 더불어 평가가 포함되어 '다더라'보다 더 설득력이 있다. 또한, 정보가 부정적일 경우 긍정적일 때보다 더 영향력을 가지게 된다. 본 연구에서는 정서 정보와 종결어미 형식이 위험 감수에 미치는 효과를 확인하였다. 이를 위해 위

험 감수 성향을 평가하는 BART를 변형하여 예측 정보를 제공하는 조언-BART를 사용하였다. 예측 정보는 정보의 내용은 동일하지만, 종결어미에서 차이가 있었다. 종결어미는 오늘날의 한국어 표현을 고려해 '-다더라', '-다고 한다'를 사용하여 전언 형식으로 제시하였고, '-다'를 사용하여 서술 형식으로 제시하였다. 본 연구에 앞서 예비 연구에서 정서 정보와 종결어미 형식에 따른 설득력의 차이를 탐색적으로 확인하였다. 그 결과 긍정 정보보다 부정 정보의 영향을 더 많이 받은 것으로 나타났으며, 긍정 정보일 때 종결어미 간 차이가 나타났다. 본 연구에서는 인원 및 시간제한으로 인해 과거 언론보도에서만 자주 사용되었던 '-다더라'를 사용하지 않았다. 즉, 지속해서 언론보도에서 자주 사용되고 있는 '-다고 한다'와 '-다'만 사용하였다. 또한, 조언-BART는 총 세 개의 블록으로 구성이 되지만, 블록 수를 하나 줄여 세 개의 블록 중 두 개의 블록이 무선적으로 제시되었다. 예측 정보는 풍선이 터질 수 있는 구간으로 제시하였으며, 정서 유형은 구간에 따라 긍/부정과 강도로 구분되었다. 풍선이 곧 터질 것이라는 정보(1~2구간)를 부정 정서 정보로, 나중에 터질 것이라는 정보(3~4구간)를 긍정 정서 정보로 구분하였다. 강도는 1, 4구간 정보를 강으로 2, 3구간 정보를 약으로 구분되었다. 연구 결과 서술 형식보다 전언 형식일 때 더 위험 행동을 하였으며 부정 정보보다 긍정 정보일 때 더 위험 행동을 하였다. 정서 유형에 따른 종결어미 형식의 차이는 약 부정(2구간)을 제외한 모든 수준에서 전언 형식일 때 더 위험 행동을 하였다. 종결어미 형식에 따른 위험 감수 태도는 전언 형식일 때 더 높았다. 이는 불확실한 상황이나 위험 상황에서 생성될 가능성이 큰 전언 형식의 정보가 더 설득력 있게 작용하여 서술 형식일 때보다 위험 행동과 위험 감수 태도를 더 유발할 수 있으며 특히 긍정 정보일 때 이러한 가능성이 커짐을 시사한다.

[P8]

Orch-OR 이론의 의식과 심물환원

김주연*, 강민희

이화여자대학교 철학과 학부, 이화여자대학교 철학과 학부

*교신저자: sophrosyne@ewhain.net

로저 펜로즈의 Orch-OR(Orchestrated Objective Reduction)이론은 의식에 대해 양자역학적으로 접근하는 이론 중 하나이다. 이 이론은 의식의 지금껏 해결되지 않은 감각질(Qualia) 문제까지 물리적인 양자활동으로 완전히 설명될 수 있다고 주장한다. 즉, 의식을 포함하는 심적 상태를 물리적 상태로 환원시켜 둘을 동일한 것으로 보는 동일론 내지 물리주의와 같은 방식을 취하되, 이때의 물리적 상태를 설명하는 물리학으로 양자역학을 채택하는 넓은 의미의 물리(양자역학)주의인 것이다. 그러나 이러한 Orch-OR 이론의 핵심 아이디어 자체는 오히려 환원주의가 아닌 비환원주의의 입장을 지지하는 데 유의미하게 사용될 수 있음을 살펴보고자 한다.

Orch-OR 이론에 따르면 의식은 두뇌의 물리적 활동으로부터 생겨나지만, 그러한 의식을 컴퓨팅으로 완전히 시뮬레이션해낼 가능성은 없다고 주장한다. 즉, 컴퓨터로 적절하게 시뮬레이션해내지 못하는 의식의 비알고리즘적 내지 비컴퓨팅적 활동이 있다는 것이다. 여기서 비컴퓨팅적이란, 범용 컴퓨터에 답아낼 수 있는 하향식 알고리즘과 상향식 알고리즘을 포함한 컴퓨팅 자체를 초월한 활동을 말한다. 펜로즈는 이러한 비컴퓨팅적 의식을 마련하는 물리적 조건이 양자 결맞음(Quantum Coherence, 한 단일한 양자 상태를 지니면서 협동할 수 있는 현상) 상태를 발견할 수 있는 세포 골격 속의 미세소관이라고 주장한다. 이러한 양자 결맞음이 유지될 수 있게 하는 비컴퓨팅적 세부사항들은 아직 밝혀지지 않았지만, 현재의 물리법칙을 확장하다보면 언젠가는 발견될 것이라 본다.

그러나 비컴퓨팅적이지만 여전히 물리적인 세부사항이 과학의 발전을 따라 앞으로 밝혀질 수 있는지 아닌지의 여부와 무관하게, 심적 상태가 그러한 물리적 상태로 완전하게 환원될 수는 없다. 펜로즈에 따르면 그렇게 밝혀지게 될 물리적 상태는 대규모의 양자 결맞음 상태를 따르고 있어야 하는데, 이러한 양자 결맞음 상태는 그 특성상 무작위적이므로, 심적 상태가 정확히 어떤 물리적 상태로 환원되는지 결정되지 않기 때문이다. 즉, 물리적 내에서의 '설명'은 가능하다 할지라도 그 설명이 양자역학을 따르고 있다는 바로 그 점 때문에 사실상 환원주의를 비판하는 데 사용될 수 있다.

이를 뒷받침하기 위해 펜로즈의 이론이 설정한 의식 개

념을 면밀히 살펴보고, 환원주의와 비환원주의를 비교한 다음, OR 이론의 근거가 되는 미세소관의 양자 결맞음 상태가 어떤 방식으로 비환원주의를 지지할 수 있는지 제시하고자 한다.

[P9]

Effect of rTMS on improvement of balance and muscle control in patients with Cerebellar ataxia

Sumin Lee¹, Eunhee Park², YongJeon Cheong¹,
Seonkyoung Lee¹, Ji Hyeong Ro¹, Jihyun Bae¹,
Yujin Lim³, Susanna Lee³, Chanju Kim³, Howon Lee⁴

¹Cognitive Science Research Group, Korea Brain Research Institute, ²Psychology Department, Yeungnam University

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

Cerebellar ataxia (CA) involves dysfunction in balance and motor coordination. Previous studies demonstrated that repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) can enhance motor function in individuals with motor impairments. This study investigates whether rTMS treatment would improve balance and muscle control in CA patients.

10 CA patients (male=4, age=57.5±9.01) participated in this study and successfully completed 5 consecutive days of treatment on cerebellar tonsil with a frequency of 50Hz. We assessed the patients' balance and muscle control using the balance platform (BT4) and surface-electromyography (sEMG). First, the patients were asked to keep balance for 30 seconds in both eye-open and eye-closed conditions during BT4 test. From this test, we calculated the displacement in the X (ΔX), Y (ΔY) and the Euclidean distance (ΔD) on a two-dimensional plane for every 10ms. Second, we measured the maximum voluntary contraction (MVC) of lateral and medial sides of bilateral gastrocnemius muscles for 3s and calculated the root mean

square (RMS). Data were acquired in pre-treatment and post-treatment. A Wilcoxon signed-rank test and Cohen's D were performed to compare the pre- and post-treatment data.

In terms of balance control, significant differences were found between pre- and post-treatment in mean ΔY ($p < 0.01$, $d = 0.36$), STD ΔY ($p < 0.005$, $d = 0.42$), max ΔD ($p < 0.01$, $d = 0.56$), and STD ΔD ($p < 0.005$, $d = 0.44$) for the eyes-open condition, and max ΔX ($p < 0.05$, $d = 0.49$), mean ΔX ($p < 0.05$, $d = 0.39$), STD ΔX ($p < 0.019$, $d = 0.46$) and C90 X(x-coordinate position of the center of the 90% confidence ellipse; $p < 0.05$, $d = 0.93$) for eyes-closed condition. Regarding muscle control, the area under the RMS envelope ($p < 0.05$, $d = -0.26$) and mean RMS value ($p < 0.05$, $d = -0.26$) of the left lateral gastrocnemius muscle were significantly different.

This study indicates that the treatment can improve motor function in CA patients. Specifically, this treatment may have a positive effect on muscle activity which may be further helpful to maintain the static balance in CA patients.

[P10]

포터블 뇌파 기반의 다양한 화장품 제형 선호도 예측

천혜란^{1,2}, 권구상³, 황한정^{1,2*}

¹고려대학교 전자 정보공학과,

²고려대학교 인공지능 스마트융합기술 융합전공, ³로레알

*교신저자: hwanghj@korea.ac.kr

본 연구는 화장품 제형 관련 선호도를 조사함에 있어 전통적으로 사용되어 온 설문조사 결과를 실생활에서 활용 가능한 포터블 장비를 통해 측정된 뇌파(electroencephalography: EEG) 데이터를 통해 예측할 수 있는지 확인하고자 하였다. 뇌파 데이터는 포터블 장비(Emotiv Insight 2)를 통해 기록되었으며, 20명의 여성 피험자가 긍정적인 감정을 유발하는 3개의 제형(P1, P2, P3: P)과 부정적인 감정을

을 유발하는 1개의 제형(N)을 팔에 바를 때 측정되었다. 각 시행(trial)마다 피험자는 9점 척도(-4 - 4점)로 해당 제형의 선호도를 평가하였다. 설문조사 결과, 부정적 제형(N)은 긍정적 제형(P)에 비해 유의미하게 낮은 선호도를 보였으며 (P1: 1.28 ± 1.52 점, P2: 1.89 ± 0.99 점, P3: 1.59 ± 1.32 점, N: -0.78 ± 1.70 점; $p < 0.01$), 데이터양의 균형을 고려하면서 그룹간 차이를 두드러지게 하는 기준을 정하여 주관적 평가에 따라 긍정적(positive) 또는 부정적(negative) 그룹으로 재분류하였다. 측정된 뇌파 원신호는 0.5 - 40 Hz 구간에 대해 대역 통과 필터(band-pass filter)를 적용하였으며, 제형을 바르기 시작한 시점을 기준으로 시행별 -1 - 15초 구간에 대해 분할(epoching)하였다. 6개의 주파수 대역(delta: 0.5 - 4 Hz, theta: 4 - 8 Hz, alpha: 8 - 12 Hz, beta: 12 - 30 Hz, gamma: 30 - 40 Hz, all: 0.5 - 40 Hz)에 대해 사건관련(비)동기화(event-related (de)synchronization: ERD/ERS) 분석을 수행하여 각 주파수 대역 및 채널별 주파수 파워 차이를 조사하였다. 또한, 선형 판별 분석(linear discriminant analysis: LDA)와 뇌파 데이터 분류에 특화된 shallowNet을 통해 선호도를 분류하고 뇌파 기반의 선호도 예측 정확도를 평가하고자 하였다. 전체 채널에 대한 주파수별 파워를 확인한 경우, 델타 대역에서 부정적 그룹이 긍정적 그룹보다 ERD 패턴이 강하게 나타났으며, 채널별 결과에서는 정서적 경험을 처리하는 측두엽 영역의 T7 채널의 델타, 세타 대역에서 동일한 경향이 관찰되었다. 특히 해당 기능은 오른손 주사용자의 경우 좌반구에서 두드러진다고 알려져 있다. 또한, 해당 채널과 주파수 대역은 채널별/대역별 LDA 분류 결과에서 가장 높은 정확도를 보였으며, shallowNet 분류 결과에서는 전체 주파수 대역을 사용하였을 때 70 % 이상의 성능을 보였다. 본 연구에서는 실생활에 적용 가능한 포터블한 장비를 통해 뇌파의 화장품 제형 선호도 평가 성능을 확인하고자 하였다. 이러한 결과는 뇌파를 기반으로 화장품 제형을 바르는 동안 유발되는 주관적 선호도를 예측할 수 있음을 시사한다.

[P11]

시각-언어 모델의 시각적 인식 능력 개선을 위한 환경 변화 행동에 대한 자율 결정 가능성 탐구

신기성, 최수형, 주영석, 장병택*

서울대학교 인공지능 협동과정

*교신저자: btzhang@snu.ac.kr

최근 방대한 양의 텍스트 및 이미지 데이터로부터 학습한 시각-언어 모델(VLM; Vision-Language Model) 기반의 인공지능 시스템을, 명령으로부터 목표 달성을 위한 세부 작업과 그 순서를 결정하는 하위 작업 계획(Subtask planning)과 같은 다양한 실세계 작업에 적용하려는 시도가 이어지고 있습니다. VLM 등 인공지능 시스템이 실세계 작업에서 마주하는 가장 큰 문제 중 하나는 실세계로부터 얻은 정보가 불확실할 수 있다는 것입니다. 그 예로, 다른 물체에 가려져 일부만 보이는 물체에 대한 인공지능 시스템의 부정확한 인식은 잘못된 하위 작업 계획으로 이어질 수 있습니다. 이러한 인식의 불확실성 제어를 위한 기존의 VLM 기반 연구에서는 하위 작업 계획 중 사람에게 입력의 불확실한 부분에 대해 질문하고 피드백을 받음으로써 계획을 수정하는 등 인식 이후 계획 결정 과정에서의 불확실성 제어 방법들이 주로 제안된 반면, 행동을 통해 능동적으로 인식의 불확실성을 개선하는 부분은 상대적으로 많이 다뤄지지 않았습니다. 대조적으로, 사람의 인지 과정에서는 다른 물체에 가려져 잘 보이지 않는 물체가 있을 경우, 앞에 있는 물체를 이동시킴으로써 뒤에 가려진 물체에 대한 불확실성을 제거하는 등 행동을 통해 환경을 변화시켜 인식의 불확실성을 제어하는 모습을 종종 발견할 수 있습니다. 우리는 이러한 예로부터 영감을 받아 VLM이 인식 능력 개선을 위해 환경 변화 행동을 스스로 선택할 수 있는지에 대해 탐구하여 보고합니다. Amazon-Berkeley Object Dataset으로부터 수집한 원본 이미지 내 물체의 중심을 이미지의 좌/우측 변 중앙에 위치시킨 후 VLM이 물체의 전체 형상을 파악하기 위해 물체를 옮길 방향을 좌/우 중에서 선택하는 작업과, 한 물체 이미지 위에 배경을 제거한 다른 물체 이미지를 겹쳐 놓고 뒤에 있는 물체의 전체 형상을 파악하기 위해

앞에 있는 물체를 옮길 방향을 좌/우 중에서 선택하는 작업 등의 실험에서, VLM이 선택한 행동은 시각적 인식 능력을 약 30 % 이상 향상시킬 수 있음을 확인하였습니다. 우리의 이러한 연구 결과는 향후 로봇 인공지능 등 물리적 세계와 상호작용하며 다양한 불확실성을 마주해야 하는 인공지능 시스템에 하위 작업 계획 능력 및 인식 능력의 개선을 위해 VLM 기반의 환경 변화 행동에 대한 자율 선택 시스템이 접목될 수 있는 가능성을 시사합니다.

이 논문은 2023년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원(2021-0-02068-AIHub/15%, 2021-0-01343-GSAI/20%, 2022-0-00951-LBA/25%, 2022-0-00953-PICA/25%)와 한국연구재단(RS-2023-00274280/15%)의 지원을 받았음.

[P12]

Transformer기반의 의미론적 분할을 활용한 뇌출혈 진단 자동화 모델 제안

전은서¹, 전영은¹, 김호중¹, 손종화², 이재준³, 원동욱^{1,4*}

¹한림대학교 인공지능융합학과, ²한림대학교 춘천성심병원 신경과,
³한림대학교 춘천성심병원 마취통증의학과, ⁴한림대학교 의과대학 신경과

*교신저자: dongok.won@hallym.ac.kr

최근 인공지능은 인간의 추론 및 학습 수준과 유사한 성능을 보여주며, 음성, 자연어, 영상 등 다양한 분야에 활발하게 적용되고 있다. 인공지능 기술의 발전으로 인해 단순 계산 뿐만 아니라 복잡하거나 창의성이 필요한 분야에서도 활용되고 있다. 의료 분야에서는 신속하고 정확한 진단 및 효율적인 자원 관리가 환자를 치료하는데 필수적이다. 그러나, 인적 자원 부족 및 일관적이고 객관적인 지표의 부재 등으로 인해 질병을 진단하는데 있어 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제에 대한 해결책으로 인공지능 기술을 활용한 진단 자동화 및 보조 시스템의 연구가 활발히 이루어지고 있다.

뇌출혈은 1시간 내에 빠른 진단과 치료가 중요한 만큼 시간적 자원 관리가 필수적이다. 그러나, 방사선 전문의가 한 환자에 대해 30~50장에 달하는 뇌 CT를 검토하며 진단

을 결정하기 때문에 많은 시간을 필요로 하며 병변을 놓치거나 오류가 발생할 가능성이 있다. 또한, 뇌출혈은 병변의 위치, 크기, 형태가 매우 불규칙하여 작은 특징부터 큰 특징까지 다양한 크기의 특징을 포착할 수 있는 인공지능 기술이 필요하다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 transformer 기반의 계층적 특징 맵을 학습하는 의미론적 분할 모델을 활용한 뇌출혈 진단 자동화를 제안하고자 한다.

데이터는 공개 데이터 셋인 A 3D Multi-class Brain Hemorrhage Segmentation Dataset을 사용하였다. Vision Transformer를 기반으로 다양한 window 크기를 이용하여 계층적 특징맵을 형성하는 Swin Transformer와 의료 분야에서 자주 쓰이는 의미론적 분할 모델인 Unet을 응용한 Swin-Unet을 모델로 선정하였다. 뇌출혈에서 출혈량 및 중증도와 같은 요소를 평가하기 위해서는 큰 병변을 찾는 것이 중요하며 그에 따라 모델 평가는 데이터 중 병변의 크기가 큰 상위 10%에 대해 이루어졌다. 평가 지표는 Dice로 0.86을 얻었다.

향후 연구에서 뇌출혈 진단 자동화 시스템을 통해 뇌 출혈 유무, 출혈 지역, 출혈량 등을 추정하여 중증도 파악 및 치료 방법 결정에 대한 척도로 사용될 수 있다. 또한, 병변을 놓치는 경우를 방지하고 출혈의 객관적인 정보를 제공할 수 있다. 이는 진단 시간 단축 및 진단 정확도 향상을 기대할 수 있으며, 환자 예후 개선에 도움이 될 것이다.

[P13]

의미론적 분할 딥러닝을 활용한 태아 성장 지표 측정 연구 적용 가능성

황보민서¹, 전영은¹, 김호중¹, 손가현², 이재준³, 원동욱^{1,4*}

¹한림대학교 인공지능융합학과, ²한림대학교 의과대학 산부인과,

³한림대학교 의과대학 마취과, ⁴한림대학교 의과대학 신경과

*교신저자: dongok.won@hallym.ac.kr

인공지능은 인간의 인지 능력을 컴퓨터에 구현하는 것을 목표로 하는 기술로, 영상, 음성, 자연어 처리 등 다양한 분야에서 발전을 이루고 있다. 최근 Large Language Models (LLMs)의 등장으로 인공지능이 인간과 유사한 의사 결정 성능을 보여주면서 인간이 수행하는 단순하고 반복적인 업

무뿐만 아니라 복잡하고 어려운 업무 또한 보조할 수 있게 되었다.

특히, 의료분야에서는 전문가의 진단이 처방을 내리는 데 중요한 요소로 작용하는 만큼, 객관적이고 일관적인 진단이 필요하다. 그러나, 사람마다 전문성, 경험의 차이가 있으며, 주관적인 판단으로 정확한 진단이 어려운 경우도 존재한다. 이러한 이유로 인공지능을 Clinical Decision Support System(CDSS)으로 활용하여 의료인의 업무와 의료 자원을 효율적으로 관리하는 동시에 환자의 편의성을 높이는 연구가 활발히 진행되고 있다.

산부인과에서는 임신 중 초음파 영상을 통해 태아의 다양한 상태를 진단할 수 있기 때문에 주기적으로 검사 받을 것을 권장하고 있다. 특히 임신 중기에는 태아 머리둘레와 같은 정보를 통해 태아의 성장을 측정한다. 이러한 측정 과정을 인공지능 기술을 사용해 자동화하여 검사에 소요되는 시간과 인적 자원을 줄이고 일관되고 정확한 초음파 영상 분석 결과를 제공할 수 있다.

태아 머리둘레를 자동으로 측정하기 위해 의미론적 분할 딥러닝 모델을 사용하여 태아 머리 영역 분할 문제에 최적화된 모델을 탐색하고자 한다. 모델의 성능은 의미론적 분할의 대표적인 성능 지표인 Mean Intersection over Union, Dice Co-efficient, Mean Pixel Accuracy, Hausdorff Distance를 사용하여 비교하였으며, 4개의 모델 중 SegNet이 가장 높은 성능을 보였다. 또한 우리는 딥러닝 네트워크가 어떤 영역을 중요하게 보고 있는지 확인하기 위해 설명 가능한 인공지능(XAI) 기술을 사용하였다. 그 결과 태아 머리 외곽선의 일부가 태아 머리를 분할하는 데 주요 특징인 것으로 나타났다. 이를 통해 모델의 결정 과정에 대한 설명을 제시할 수 있고, 모델의 결과에 대한 신뢰성을 높이는 데 도움을 주었다.

[P14]

자세 이미지데이터 분류를 위한 딥러닝 알고리즘 간 분류성능 비교연구

안성우¹, 최정구², 한상훈^{1,2*}

¹연세대학교 심리학과, ²연세대학교 인지과학협동과정

*교신저자: sanghoon.han@yonsei.ac.kr

연구참여자의 신체활동을 수집 및 분석하는 인지과학연구에서 연구참여자의 자세 분류는 수집된 데이터의 분석과 추가 연구방향을 설정하는데 있어 필수적인 요소이다. 그럼에도 불구하고 관련 선행연구에서는 연구자가 연구참여자의 자세를 직접 분류하거나, 제한된 자세만을 지시하였다. 연구자가 직접 분류하는 자세는 정확하지 않을 뿐만 아니라 연구참여자의 수가 많을수록 연구자의 부담이 늘어난다는 단점이 있었고, 이로 인해 연구자를 위한 자동화된 자세 분류 알고리즘 개발의 필요성이 제기되어왔다.

본 연구에서는 최근 분류 문제에서 우수한 성능을 보여왔던 딥러닝 알고리즘들을 기반으로 다양한 2차원 자세 이미지데이터를 분류하고 알고리즘 간 분류 성능을 비교하였다. 2차원 자세 이미지 데이터는 한국지능정보사회진흥원에서 공개한 AI 허브 내 사람 동작 영상(2020) 데이터 셋을 활용하였으며, 다양한 종류의 동작 영상 데이터 중 관절 정보 데이터를 2차원 이미지화하여 알고리즘의 입력 데이터 셋을 구성하였다. 또한, 100여가지의 동작 중 네 가지(앉기, 걷기, 뛰기, 눕기) 기본 동작으로 라벨링된 데이터만을 선택하였다. 실험에 앞서 데이터에 대한 주성분 분석(principal component analysis, PCA)과 구조적 유사도 분석 (Structural Similarity Index Measure, SSIM)을 진행한 결과, 동작 데이터 간 유사성이 높아 분류의 난이도가 어려울 것으로 예측되었다.

본 연구에서는 자세 분류를 위한 딥러닝 알고리즘으로 사전 학습된 비전트랜스포머 모델(Vision Transformer model, ViT)과 알렉스넷(AlexNet model), 구글넷 (GoogleNet model)을 활용하였으며, 선택된 네 가지 기본 동작 중 두 동작을 분류하는 이진 분류 조건과 세 가지 및 네 가지 동작을 분류하는 다중 분류 조건 하에서 알고리즘의 분류 성능을 평가하였다.

실험을 진행한 결과, 세 알고리즘 모두 이진 분류 조건에서 평균분류 성능이 가장 높았으며(ViT F1-score: 0.811, AlexNet F1-score: 0.864, GoogleNet F1-score: 0.887), 다중 분류 조건에서 동작의 개수가 늘어날수록 분류 성능이 감소하는 경향성을 보였다(세 가지 동작 조건: ViT F1-score 0.532, AlexNet F1-score 0.742, GoogleNet F1-score 0.512/네 가지 동작 조건: ViT F1-score 0.100, AlexNet F1-score 0.102, GoogleNet F1-score 0.316).

이러한 비교실험 결과는 메커니즘이 상이한 트랜스포머 모델 기반의 비전트랜스포머 모델과 합성곱 신경망 기반의 알렉스넷, 구글넷을 자세 분류 문제에 적용 및 성능 비교를 했다는 측면에서 의의가 있으며, 향후 인지과학 분야에서의 자세 분류 알고리즘 개발 연구에 있어 기초자료로도 제공할 것이다.

[P15]

Refining Infant Word Recognition Analysis through Optimised Gaze Feature Selection based on Random Forest

Jun Ho Chai¹, 김민지², 심민규², 이영가², 고연숙^{1*}

¹조선대학교, ²서울대학교

*교신저자: eonsuk@gmail.com

Infant eye-tracking is pivotal for understanding early cognitive and linguistic development. Studies analyze infants' gaze patterns to deduce their processing of visual and auditory stimuli. However, challenges such as infants' fluctuating attention spans, tendencies to bias towards certain stimuli, data noise and the inherent difficulty in interpreting subtle gaze behaviors persist. We employ the Random Forest (RF) algorithm, incorporating a comprehensive range of gaze features to train the RF model and focusing on both raw and adjusted proportions of gaze directed toward the target during specific test windows. We trained RF using gaze features, including raw and adjusted gaze proportions towards the target, and differences in gaze proportions post-stimulus compared to the baseline. We validated the model's performance through a Leave-One-Out process, a method particularly suited to a limited dataset. It was trained using a dataset derived from eye-tracking tests on 25 Korean infants, approximately 14 months old, and achieved an accu-

racy of 88.45%, significantly surpassing traditional linear regression models in internal validations. Further evaluations indicate that a specific range of 4 to 5 gaze features is optimal for predicting infant word recognition, with a plateau in correlation scores indicating that additional features do not improve correlation. The RF algorithm demonstrated a notable improvement in correlation with parental reports on the MacArthur-Bates Communicative Development Inventories from rule-based approach (r 's between .47 and .52) to reach a correlation of .65 when a specific combination of gaze features was used. The integration of RF into infant eye-tracking studies offers a more robust, nuanced way of interpreting complex gaze data. Future research will expand gaze data quantification methods and dataset diversity, and develop advanced AI models like neural networks. This approach will enhance feature selection, with subsequent efforts focused on evaluating the tool's reliability and validity in assessing cognitive and linguistic development.

[P16]

Effects of Parenting Relationship on Interpersonal Neural Synchronization between Mother and Child

배지현¹, 정용전¹, 이선경¹, 노지형¹, 임유진², 이수산나², 김찬주²

¹한국뇌연구원, 인지과학연구그룹, ²영남대학교 심리학과

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

In the field of social neuroscience, interpersonal neural synchronization (INS) has been regarded as a powerful marker of social relationship. Considering INS indicates successful social relationship, it became one of primary research interests among developmental scientists investigating parenting relation-

ship. This study aimed to examine how INS relates to parenting relationship between mother and child.

This study includes 122 pairs of mothers (mean age [SD] = 40.87 [2.91] years old) and children (76 male, mean age [SD] = 9.3 [1.63] years old). To assess the parenting relationship, consisting of attachment and communication, the mother participants completed a Korea-Parenting Relationship Questionnaire. All participants underwent resting state functional magnetic resonance imaging (rsfMRI) using by 3T scanner. The acquired rsfMRI data was pre-processed via CONN toolbox. First, we computed INS by timeseries rsfMRI data for 116 parcellated regions of interest (ROIs) based on the Automated Anatomical Labeling atlas using the funpsy toolbox implemented in MATLAB. Second, we calculated the Pearson correlation of the INS values from mother and paired child. Third, the ROIs were sorted based on frequency level for pairs at a significance level of $\alpha=0.01$. Then, we conducted the Pearson correlation analysis between profile items and INS coefficients using SPSS.

There were positive correlations between "Attachment" and INS in the left superior occipital gyrus ($r=0.454$) and the hippocampus ($r=0.543$) at a significance level of $\alpha=0.01$. Significant positive correlations were observed between "Communication" and INS in the left superior occipital gyrus ($r=0.534$) and the middle temporal pole gyrus ($r=0.469$).

This study demonstrated that INS in brain regions of the social brain network is associated with relationship between mother and child. Our findings suggest that, as an indicator of parenting relationship in a mother-child dyad, INS in the temporal pole, hippocampus in addition to superior occipital gyrus may contribute to attachment and communication.

[P17]

억제 기능에서의 전두엽-후두엽 뇌파 위상 동조 연구

윤상빈^{1,2}, 이제협^{1,2}, 양재원^{1,2}, 서지혜², 민병경^{1,2,3*}

¹고려대학교 뇌공학과, ²고려대학교 정밀보건과학 융합전공,

³고려대학교 뇌공학연구소

*교신저자: min_bk@korea.ac.kr

억제 제어 (Inhibitory control) 기능은 인간의 인지 기능 중에서 판단 및 정보 처리 부분에 중요한 역할을 하는 핵심 기능이다. 더욱이, 고차원적인 인지 기능을 담당하는 전두엽과 시각 정보의 초기 처리를 담당하는 후두엽 간의 정보 처리가 억제 기능에서 중요한 역할을 한다고 알려져 있다. 이에 본 연구에서는 24명의 뇌전도(EEG) 신호를 사용하여, 억제 제어를 유발하는 대표적인 인지 과제인 Stroop 과제 수행 중에, 전두엽과 후두엽 사이의 EEG 주파수 성분에서의 위상(phase) 동조가 일어나는지 살펴보았다. 특별히, 억제 제어 관련 선행연구에서 보고된 주요한 주파수 대역인 세타파(4-8Hz)와 알파파(8-13Hz)를 중심으로 전두엽의 대표 전극인 Fz와 후두엽의 대표 전극인 Oz 사이의 뇌지역간 위상 군집화(inter-site phase clustering) 분석을 사용했다. 색상-단어 Stroop 과제에서 참여자는 제시된 단어의 의미와 관계없이 색상이 초록인지 빨강인지를 구분하는 과제를 수행했다. 본 과제는 제시된 단어의 의미와 색상이 일치하는 일치(congruent) 조건, 일치하지 않는 불일치(incongruent) 조건, 그리고 의미 없는 글자로 이루어진 중립(neutral) 조건으로 구성되었다. 윌콕슨 부호 순위 검정 결과, 일치 조건보다 불일치 조건에서 참여자의 반응 시간이 유의하게 느렸고($Z = 4.086$, $p < 0.0001$; 일치, 636.20 ms; 불일치, 706.98 ms), 위상 동기화(phase synchronization) 분석 결과, 자극 이후 0-200ms에서 Fz와 Oz 간 알파 대역의 위상 동기화가 일치 조건보다 불일치 조건에서 유의하게 높았다($Z = 2.114$, $p < 0.05$; 일치, -0.006; 불일치, 0.041). 반면에, 세타파의 위상 동기화는 유의한 차이를 보이지 않았다. 본 결과는 제시된 단어의 색상과 의미의 불일치 조건에서 전두엽과 후두엽 사이의 정보 처리 과정을 알파파의 위상 동기화를 통해 증명한 내용으로, 억제 제어

기능에서 전두엽과 후두엽 사이에 기능적 연결성을 뇌파 지표로 보여주는 결과이다.

사사 표기: 이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단-휴먼플러스 융합연구개발 과제 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호 2020M3C1B8081319).

[P18]

The Impact of Shared Knowledge on Inter-Brain Synchrony Under Communication Constraints: An fNIRS Hyperscanning Study

김예주, 한상훈*

연세대학교 인지과학협동과정

*교신저자: yeaju394@yonsei.ac.kr

Understanding others' perspectives is challenging, which makes social interaction complex and multifaceted. However, existing research has primarily focused on individual behaviors within controlled laboratory settings. To overcome this limitation, hyperscanning methods have been developed to measure neural signal coherence during real-time interactions among multiple participants. Several studies have demonstrated that individuals exhibit higher levels of inter-brain synchrony (IBS) during cooperative interactions compared to competitive or non-interaction scenarios. Notably, 'theory of mind', the ability to understand others' mental states, is closely linked to IBS. For instance, autistic children, with diminished theory of mind abilities, exhibit lower IBS levels during social interactions compared to neurotypical peers, along with less efficient speech production over time during referential communication tasks. This study suggests that the limited IBS during referential communication arises from restricted shared knowledge between the communicators. Employing a referential communication task paradigm, participants engaged in a word-

guessing game where communication pathways were restricted to specific words. Concurrently, functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) brain imaging data was collected to measure the real-time activation patterns of the prefrontal cortex in both participants. The findings suggest that when shared knowledge was formed through linguistic communication, there was a notable increase in the degree of IBS between individuals. Both behavioral performance on the task (i.e., error rate, reaction time) and prefrontal neural hemodynamics data indicate that the individuals struggle to produce meaningful speech under communication constraints, yet they partially overcome this limitation when allowed to develop their own shared knowledge. These results offer insights into the neural mechanisms underlying social interaction dynamics, particularly in cooperative communication contexts under constraints.

[P19]

뇌 신호를 이용한 전두측두엽 치매 평가 방법 제시

장정우¹, 박도근², 주영기², 김근태², 원동욱^{2,3*}¹한림대학교 융합신소재공학전공, ²한림대학교 인공지능융합학과,³한림대학교 의과대학 신경과

*교신저자: jw7780@naver.com

간이 정신 상태 검사 (Mini-Mental State Examination, MMSE)는 인지 기능을 평가하기 위해 개발된 간소화된 양식의 테스트이며, 임상 및 연구 환경에서 광범위하게 사용되고 있다. MMSE는 주의력 및 계산, 기억력, 언어, 방향 등을 포함한 기능을 검사하는 30점 만점의 평가 도구로, 임상 환경에서는 주로 대표적인 치매 선별 검사로 사용되고 있다. 하지만, 여러 연구에 따르면 MMSE는 그 문항들이 비교적 쉬운 인지 저하가 경미한 사람들에게는 천장 효과로 인하여 위음성이 발생하기 쉽고, 전두엽/집행 기능을 적절하게 평가하지 못한다는 문제가 보고되었다.

전두측두엽 치매는 신경 인지 장애의 한 종류로 질병의

초기 단계에서 표준 인지 검사 점수가 보존되는 경우가 많고, MMSE에서 정상으로 분류되는 경우가 많다. 따라서, 본 연구에서는 공개 데이터 세트를 사용하여 전두측두엽 치매를 탐지하는 데 있어 MMSE를 보완하는 도구로서 뇌파 검사 (EEG)의 효용성을 보고자 했다.

알츠하이머 병 (AD), 정상 노화 (HC), 전두측두엽 치매 (FTD), 3개 그룹으로 구성된 88명의 휴식 상태 뇌파 데이터 세트를 사용하였다. 뇌파 분류 모델의 성능을 확인하기 위해 HC 그룹 29명과 FTD 그룹 23명을 이용하여 실험을 진행하였다. 각 그룹의 9명 (FTD: MMSE에서 정상으로 오분류된 9명, HC: 무작위 9명)을 테스트 세트로, 나머지 34명 (FTD: 14명, HC: 20명)을 훈련 세트로 할당하였다. 데이터 학습을 위한 모델은 EEGNet을 사용하였다.

MMSE에서 정상으로 잘못 분류된 환자는 총 23명 중 9명으로, 전체 FTD 그룹의 39.1%이며, 29명으로 구성된 HC 그룹에서는 29명 모두 정상으로 판정되었다. 반면, EEGNet 분석 결과, FTD 그룹에서 정상으로 잘못 분류된 9명의 데이터 중 6명 (66.67%)이 FTD로 분류되었으며, 정상 그룹의 경우 9명 (100%) 모두 정상으로 분류되었다.

이는 EEGNet 기반 모델이 FTD를 평가하는 데 도움이 될 수 있음을 시사한다. 이러한 점을 고려할 때, 이 연구는 FTD 집단에서 신경 심리 검사의 성능을 보완하기 위해 EEG를 사용할 수 있는 가능성을 보여준다. 또한, 기존 신경 심리 검사 방법의 한계를 보완 가능한 신경생리학적 방법으로 EEG가 실제 임상 환경의 진단 과정에 통합될 수 있다.

[P20]

의미적 맥락 효과에 대한 내측 전전두피질의 역할

홍지윤, 허주연, 김초복

경북대학교 심리학과

*교신저자: ckim@knu.ac.kr

동일한 범주에 포함된 단어를 다른 범주의 단어보다 더 쉽게 떠올리는 것처럼, 의미적 맥락은 정보 처리를 촉진함으로써 기억 수행을 향상시킬 수 있다. 의미적 맥락 효과에 관여하는 신경학적 기제를 밝히고자, 본 연구는 단어 판단 과제 시행 중 동일 범주의 단어를 처리할 때 관여하는 뇌

영역을 확인하였다. 구체적으로, 매 시행 제시되는 1음절 글자를 순서대로 두 글자씩 조합하여 단어 여부를 판단해야 할 때 이전-현재 단어 간 범주 일치 여부에 따른 영향을 확인하는 기능적 자기공명영상(fMRI) 실험을 수행하였다 (n=42). 이때 범주 일치 조건에서 관찰된 신경활동이 의미적 처리과정과 관련 있는지 확인하기 위해, 첫 단어 조건에서 관찰된 뇌 영역 마스크를 연속 단어 조건 분석과정에 적용하였다. 실험 결과, 연속 단어 조건 중 범주가 일치할 때의 행동반응이 불일치할 때의 행동반응보다 더 빠르고 정확하였다. 또한, fMRI 분석 결과에서는 첫 단어 조건에서 관찰된 의미 네트워크 영역 중 의미 표상의 재활성화와 관련된 내측 전전두피질(mPFC) 활동이 공통적으로 관찰되었다. 이를 바탕으로, 본 연구는 의미적 범주가 유사한 정보 처리에 대한 핵심 기제로서 내측 전전두피질영역의 중요성을 제안한다.

[P21]

Associations between processing speed in children with brain structure

Yujin Lim^{1,2}, YongJeon Cheong¹, Seonkyoung Lee¹,
Ji Hyeong Ro¹, Jihyun Bae¹, Susanna Lee^{1,2},
Chanju Kim^{1,2}, Minyoung Jung¹

¹Cognitive Science Research Group, Korea Brain Research Institute, ²Psychology Department, Yeungnam University

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

As an important cognitive resource, processing speed (PS) is characterized by the fluency with which the brain receives, understands, and responds to information. Accordingly, it is known that multiple brain regions involve PS. This study investigates associations between PS and brain regions.

This study includes 190 children (107 boys, mean [SD] age = 8.98 [1.68] years old). To assess PS of children, we used 1) Processing Speed Index (PSI) of WISC subscale, PS (mean [SD] score = 103.15 [11.987]) and 2) Gamified PS assessment (GPSA) that we

developed. We collected participants' reaction time (mean [SD] = 1.903 [0.423]s) and accuracy (mean [SD] = 66.1 [6.1]%) in response to the GPSA. Neuroanatomical MRI data were collected using 3T MR scanner and preprocessed by FreeSurfer.

We conducted partial correlation analyses 1) between PSI and cortical thickness (CT) of 68 brain regions as well as 2) between PSI and behavior response of GPAS. We performed a structural equation model to identify statistical causality between PSI, behavior response of GPSA, and CT. The significance level was set at $\alpha < 0.005$.

Significant correlations were found between PSI and CT in six regions ($r = -0.224$ for left cuneus, $r = -0.277$ for left Heschl's gyrus, $r = -0.203$ for left inferior frontal gyrus, $r = -0.204$ for left superior frontal gyrus, $r = -0.207$ for right cuneus, $r = -0.205$ for right lingual gyrus). PSI has significant correlations with reaction time ($r = -0.299$) and accuracy ($r = 0.263$). The final estimated model had a good fit (TLI=0.948, CFI=0.960, RMSEA=0.059). CT predicted PSI ($\beta = -0.126$, $p = 0.082$) which subsequently showed a direct effect on a latent variable game ($\beta = 0.24$, $p = 0.01$).

These findings suggest that children's PS is associated with the multisensory integration brain structures involved in higher-order sensory processing.

[P22]

Adaptation of Parenting Brain to Parenting Stress, Depression, and Anxiety

YongJeon Cheong¹, Seonkyoung Lee¹,
Ji Hyeong Ro¹, Jihyun Bae¹, Yujin Lim^{1,2},
Susanna Lee^{1,2}, Chanju Kim^{1,2}, Minyoung Jung^{1*}

¹Cognitive Science Research Group, Korea Brain Research Institute, ²Psychology Department, Yeungnam University

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

The brain directs adaptation to stressor. Parenting stress is perceived pain where childrearing is stressor. Maladaptation to parenting stress may compromise depression and anxiety. This study investigated structural and functional adaptation of the parenting brain to parenting stress in association depression and anxiety.

175 primary caregivers of children participated in this study (8 males; mean [SD] age=40.85[3.12] years old). The participants completed Parenting Stress Index (PSI) and Beck Depression/Anxiety Inventory (BDI/BAI). Using 3T scanner, structural and resting-state functional MRI scanning of the participants were collected and preprocessed with FreeSurfer and CONN. First, we performed partial correlation analyses between the psychological and brain structural measurements. Second, we computed resting state functional connectivity (RSFC) values between two predefined seed regions (left entorhinal cortex (L.ERC); right fusiform gyrus (R.FFG)) and each voxel of the whole brain to identify effects of the psychological factors. Third, we conducted structural equation modelling analysis to identify statistical causality between psychological and brain factors.

Structurally, significant correlations were found between L.ERC and BDI ($r=-0.251$) as well as between R.FFG and PSI subscales ($r=-0.244$ for 'adaptability', $r=-0.246$ for child domain). The structure-based model showed a good fit (CFI= 0.992, TLI=0.980, RMSEA= 0.048) as well as indirect effect of parenting stress and direct effect of BDI on brain structure.

Functionally, 6 RSFCs showed significant effects of the psychological factors: 1) BAI-on-R.FFG-to-IFG ($T=-5.57$, $q<0.001$) 2) BDI-on-R.FFG-to-IFG ($T=-5.77$, $q<0.001$), 3) PSI 'depression'-on-R.FFG-to-IFG ($T=-6$, $q<0.001$) 4) BAI-on-L.ERC-to-R.IOC ($T=5.22$, $q<0.001$) 5) PSI 'distractibility'-on-L.ERC-to-L.PaCG ($T=5.03$, $q<0.001$) and 6) PSI 'health'-on-L.ERC-to-R.COoper

($T=-5.44$, $q<0.001$). We found a good fit for the function-based model (CFI= 0.968, TLI=0.962, RMSEA= 0.083). Parenting stress and anxiety had direct impacts on RSFC with L.ERC seed whereas anxiety and depression affected directly RSFCs with R.FFG seed.

This study demonstrated adaptation of parenting brain to parenting stress, depression, and anxiety in a complex way.

[P23]

수술 후 섬망 진단을 위한 알파 전력 및 네트워크 분석

김연수, 김성은*

서울과학기술대학교 인공지능응용학과

*교신저자: yeonsu3200@gmail.com

섬망은 수술 후 발생할 수 있는 급성 뇌 기능 장애로, 주의력과 인지 능력이 급격히 변화하는 특징을 가집니다. 섬망의 조기 진단은 환자 관리와 회복에 결정적인 역할을 하지만, 기존의 인터뷰 기반 진단 방법은 시간이 많이 소요되며, 섬망의 다양한 유형에 따라 진단의 정확성이 떨어질 수 있습니다. 본 연구에서는 한양대학교 병원에서 수집된 수술 중 및 회복실에서의 19개 채널 EEG 데이터를 사용하여 Maintenance(수술 중) 시점과 PACU(회복실) 시점에서의 섬망 그룹과 비섬망 그룹의 뇌 활동 차이를 분석하고자 하였습니다. Maintenance 시점에서 섬망 그룹은 비섬망 그룹에 비해 alpha 전력이 전반적으로 약하게 나타났으며, 회복실에서는 섬망 그룹의 alpha 전력이 전두엽에서 후두엽으로 이동한 반면 비섬망 그룹은 이동이 진행 중으로 차이가 발생하였습니다. Maintenance 시점에서 진행한 wPLI 분석 결과는 frontal-frontal/frontal-occipital/parietal-occipital 영역에서 섬망과 비섬망 그룹 간 유의미한 차이를 보였으며($p<0.05$), PACU 시점에서 진행한 Mutual Information 분석은 frontal-frontal /frontal-parietal/parietal-occipital 영역에서 두 그룹 간 유의미한 차이를 보였습니다($p<0.05$). 결과적으로 수술 중, 수술 후 뇌파에서

알파 전력과 네트워크 강도는 섬망 발생과 관련이 있었으며, 이러한 결과는 섬망 진단과 치료에 중요한 역할을 할 수 있음을 시사합니다.

[P24]

Multiscale Entropy Analysis of Resting-State Electroencephalography: Differentiating Bipolar Disorder Type I from Major Depressive Disorder and Bipolar II

황현호^{1,2}, 최강민^{2,3}, 양채연², 김승후⁴, 김성권^{1,4*}, 이승환^{2,5}

¹한양대학교 휴먼컴퓨터인터랙션학과, ²일산백병원 임상감정인지기능 연구소,

³한양대학교 융합전자공학과, ⁴한양대학교 인공지능융합학과,

⁵인제대학교 일산백병원 정신건강의학과

*교신저자: his8678@gmail.com

Objective: High misdiagnosis rates between bipolar disorder type 1 (BD-I) and both major depressive disorder (MDD) and bipolar disorder type II (BD-II) stem from their symptom similarities. Therefore, developing a reliable diagnostic tool is crucial to distinguishing these disorders. Here, we conducted a multiscale entropy (MSE) analysis of electroencephalography (EEG) data to distinguish BD-I from MDD and BD-II using machine learning techniques.

Methods: Resting-state EEG data were obtained from 26 patients with BD-I, 16 patients with BD-II, and 53 patients with MDD. The sample entropy-based MSE was computed for the bilateral frontal, central, and parietal regions. Based on simulations and the knowledge of the reversal relationship between scale factors and frequency components, we calculated the “band- scale entropy” (theta, alpha, beta, and gamma bands). Support vector machines (SVMs) were used for classification based on band-scale entropy.

Results: Patients with BD-I showed significantly higher MSE and band-scale entropy values corre-

sponding to lower-frequency components than patients with MDD and BD-II across all regions. In addition, patients with BD-II exhibited MSE and band-scale entropy values similar to those of patients with MDD. Using three features from band-scale entropy, the SVM classifier achieved an accuracy of 75.94% in differentiating patients with BD-I from those with MDD. Furthermore, in distinguishing BD-I from BD-II, the SVM classifier achieved an accuracy of 71.42% using 12 features.

Conclusions: Our results demonstrated the feasibility of MSE analysis for differentiating BD-I from MDD and BD-II. Our findings suggest that entropy analysis may be helpful in the differential diagnosis of mood disorders.

Keywords: resting-state EEG, bipolar disorder, major depressive disorder, multiscale entropy, machine learning

[P25]

감마 주파수 대역의 모노럴 비트가 뇌파, 객관적 상태 및 주관적 상태에 미치는 영향과 각 요소별 상관관계 (The Effects of Gamma Band Monaural Beats on EEG, Subjective States, Objective States, and Their Interrelations)

조하나, 이성환*

고려대학교 인공지능학과

*교신저자: sw.lee@korea.ac.kr

본 연구는 감마 주파수 대역의 모노럴 비트(Monaural beats)를 주파수와 음량 크기의 관점에서 가청과 비가청 영역으로 나누어 제시하고, 각 조건에 대한 뇌파 활성화, 감정 및 졸음 정도(주관적 상태), 인지 능력(객관적 상태)에 대해서 어떠한 영향이 있는지 알아보고자 하였다. 선행 연구에서 뇌파 및 상태를 유도하기 위해 다양한 청각 자극(바이노럴 비트, 모노럴 비트, 비프음 등)이 연구되고 있으나 효과

가 발생하는 조건과 관계에 대해 명확하지 못한 상태이다. 이를 위해 청력에 문제가 없는 건강한 성인 20명을 대상으로, 철저히 소음에서 분리된 방음 부스에서 조건을 무작위로 제시하였고, 자극 앞뒤로는 감정, 졸음 설문지와 인지 능력 과제를 수행하게 하였다. 조건 별 통계분석을 실시한 결과 주파수와 음량 크기가 모두 가청 범위에 있을 때 모든 참가자에 대해 모노럴 비트의 중심 주파수가 뇌파에서 활성화되었으며, 동시에 아무런 자극을 듣지 않은 대조군 그룹과 비교해서 센트럴 영역 주변 뇌파의 연결성이 강화되었다. 감정 및 졸음 정도에 있어서는, 모노럴 비트를 들었을 때 긍정적 감정에 해당하는 '행복' 요소가 일시적으로 증가하고, 졸음 요소는 크게 줄어들었다. 인지 능력 과제에 있어서는 자극 전후의 반응 속도와 정답률에 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 통계적 유의성을 나타낸($p < 0.05$) 뇌파, 감정, 졸음 요소에 있어서 추가적으로 상관관계 분석을 실시한 결과 모노럴 비트로 인해 뇌파의 활성화도가 높아질수록, 졸음에서 더욱 깨어나는 양상을 보였다. 감마 대역의 모노럴 비트 자극이 뇌파뿐만 아니라 각성까지도 유도할 수 있음을 의미한다. 본 연구는 완전비가청 영역을 포함한 다양한 조건 중 모노럴 비트를 활용하기 위한 최적의 조건을 제시하면서 감마 대역 소리에 대해 짧은 노출만으로도 뇌파의 크기와 연결성, 그리고 주관적 상태까지 변형할 수 있음을 시사한다. 이 결과는 청각 자극의 신경 생리학적 효과와 관계성에 대해 이해를 깊게 하며, 더 나아가 다른 주파수 대역 및 형태의 청각 자극의 추가 연구에도 기여할 수 있을 것이다.

[P26]

뇌파 기반 체성분지표 추정 바이오마커 개발

김나리¹, 이준석^{1,2}, 황한정^{1,2*}¹고려대학교 전자정보공학과,²고려대학교 인공지능 스마트융합기술 융합전공

*교신저자: hwanghj@korea.ac.kr

전 세계가 고령사회로 접어들며 건강한 삶을 유지하기 위한 개인의 노력과 관심이 꾸준히 증대되고 있다. 특히, 대표적인 건강 관리 방법 중 하나인 체성분 분석에 대한

수요가 늘고 있으나 이는 고가의 측정 장비를 필요로 하거나, 특정 자세를 취해야 하는 등의 번거로움이 따른다. 최근 간편하게 생체신호 측정이 가능한 웨어러블 장비들이 등장하고 있는 점을 고려하여 본 연구에서는 별도의 행위를 수행하지 않는 안정상태에서 측정할 수 있는 뇌파와 체성분 간의 상관관계 분석을 통해 뇌파 기반 체성분 추정 바이오마커를 개발하고자 하였다.

본 연구에는 건강한 여성 11명과 남성 11명이 실험에 참여하였다. 체성분지표는 Inbody770 기기를 통해 측정되었으며, 체수분량, 단백질량, 무기질량, 체지방량, 골격근량, 체지방지수(body mass index: BMI), 체지방률을 체성분지표로 활용하였다. 신뢰성 있는 체성분 측정을 위해 모든 피험자는 동일한 시간(9 - 12 a.m.)에 실험을 수행하였으며, 실험 전 음식 및 수분 섭취가 제한되었다. 이후, 피험자가 눈을 감고 뜨는 작업을 각 1분씩 3번 반복 수행하는 동안 32개 두피 채널에서 뇌파(electroencephalography: EEG) 데이터를 측정하였다. 측정된 EEG 데이터는 전처리를 수행한 뒤, 주파수 대역 별(delta: 1 - 3 Hz, theta: 4 - 7 Hz, alpha: 8 - 13 Hz, beta: 14 - 30 Hz, gamma: 31 - 50 Hz) 평균 전력 스펙트럼 밀도(power spectral density: PSD)를 계산하여 체성분 지표와의 상관관계 분석(Pearson correlation analysis)을 통해 통계적 유의성($p < 0.05$)을 확인하였다.

그 결과, 눈을 감았을 때 beta PSD는 체수분량($r = -0.45$), 단백질량($r = -0.45$), 골격근량($r = -0.45$)과 통계적으로 유의미한 음의 상관관계를 보였으며, 체지방률($r = 0.56$)과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 또한, gamma PSD는 체지방률($r = 0.44$)과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 눈을 뜬 상태의 theta PSD는 체지방률($r = 0.48$)과 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였으며, beta PSD는 체지방량($r = 0.68$), 체지방률($r = 0.72$)과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 또한, gamma PSD는 체지방량($r = 0.83$), BMI($r = 0.69$), 체지방률($r = 0.71$)과 유의한 양의 상관관계를 보였다.

본 연구에서는 다양한 체성분 지표와 PSD간의 상관관계를 확인함으로써 체성분지표 추정이 가능한 바이오마커를 발굴하였다. 추후에는 발굴한 바이오마커를 앙상블(ensemble)하여 최적의 바이오마커를 개발하고, 이를 활용하여 생체신호 기반 체성분 분석 딥러닝 알고리즘을 개발하고자 한다.

[P27]

기억과제 수행 성과 예측을 위한 두 개강내 뇌파 기반 최적의 뉴로바이오마커 개발

조은비¹, 이형택¹, 전소연², 김준식³, 정천기⁴, 황한정^{1*}

¹고려대학교 세종캠퍼스 전자정보공학과, ²서울대학교 의학연구원 신경과학연구소, ³서울대학교 기초과학연구원, ⁴서울대학교병원 신경외과

*교신저자: hwanghj@korea.ac.kr

기억은 치매와 같은 뇌 질환과 밀접한 관련이 있으므로 기억의 기전을 이해하기 위한 연구들이 많이 수행되어 왔다. 대부분의 연구들은 기억과제의 성공유무에 따른 뇌파의 변화만을 관찰하고 있어 실제 기억과제 성과와의 상관관계를 확인하는 연구는 부족하다. 본 연구에서는 학습과정에서 측정된 뇌파를 기반으로 기억과제 성과를 예측할 수 있는 뉴로바이오마커를 개발하고, 피험자들의 기억과제 성과와의 상관관계를 확인하였다. 발작을 일으키는 병변 주위에 전극을 삽입한 뇌전증 환자 15명이 실험에 참가하였다. 기억과제는 학습, 인출과정으로 구성되었으며 학습과정에서 단어를 암기하고, 인출과정에서는 새로운 단어를 추가하여 각 단어를 ‘본 적이 있음’, ‘새로운 단어’, ‘잘 모르겠음’으로 평가하였다. 피험자들의 병변의 위치에 따라 삽입된 전극의 개수와 위치가 상이하므로, 분석에 적합한 채널을 선택하기 위해 기억과 관련이 있는 1) 해마, 2) 해마와 편도체, 3) 해마와 편도체 채널이 포함된 심부전극을 선별하였다. 이 과정에서 해마와 편도체에 전극이 없거나 전극의 개수가 2개 미만으로 뇌-연결성(brain connectivity) 분석을 할 수 없는 3명이 제외되었다. 학습과정에서 측정된 데이터는 대역통과필터를 적용한 후 전원 노이즈를 제거하여 기억과제 수행 직전의 노이즈가 가장 적은 구간을 기반으로 기준선 보정을 수행하였으며, 모든 시행에 대해 자극 제시 시점 기준 0 - 3초의 데이터만을 추출하였다. 전처리된 데이터는 8개로 나눈 주파수 대역에 대해 전력 스펙트럼 밀도(power spectral density: PSD)와 뇌-연결성 특징인 주파수 일관성(coherence)을 추출하였다. 인출과정의 기억과제 평가 결과를 기반으로 성공한 시행과 실패한 시행을 구분하여 추출된 특징들의 차이를 계산하였다. 단일 특징과 두 특징을 결합한 양상별 특징에 대해 기억과제 성과와의 상관관계를

확인하고자 선형 회귀 모델을 사용하여 결정계수(R^2)를 산출하였다. 회귀 분석 결과, PSD는 해마 및 편도체 채널 조건에서만 중간 감마 대역(50 - 100 Hz)에서 유의미한 차이($p = 0.034$, $R^2 = 0.38$)를 보였다. 해당 채널 조건에서 coherence는 중간, 높은(100 - 150 Hz), 전체(30 - 150 Hz) 감마 대역에서 유의하였으므로($p = 0.0083$, $R^2 = 0.52$; $p = 0.0024$, $R^2 = 0.62$; $p = 0.011$, $R^2 = 0.49$) PSD와 coherence가 모두 유의미한 주파수 대역은 중간 감마 대역이었다. 양상별 특징은 단일 특징에 비해 결정계수가 향상되었고, 중간 감마 대역에서 0.81의 가장 높은 결정계수를 가져 기억과제 성과를 잘 반영하는 뉴로바이오마커로 사용될 수 있다.

연구과제 사사: 본 연구는 2021년도 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단 바이오·의료기술개발사업(NRF-2021M3E5D2A01019547)과 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2024-RS-2023-00258971).

[P28]

불쾌한 골짜기(Uncanny Valley) 현상의 표상적 유사성 분석을 위한 사건 관련 전위(event-related potentials, ERPs) 실험

최준영¹, 정지섭², 이현자³, 이상혁⁴

¹중앙대학교 심리학과, ²중앙대학교 심리학과,

³중앙대학교 심리학과, ⁴중앙대학교 심리학과

*교신저자: junjin5665@naver.com

기존의 사건 관련 전위(event-related potentials, ERPs)의 성분 분석은 명확한 기준 없이 선행논문의 임의적 기준으로 분석되어 왔다. 최근 주목받고 있는 표상적 유사성 분석(representational similarity analysis, RSA)은 서로 다른 자료 간의 상관관계를 분석함으로써 ERPs자료에 대한 신뢰성을 상승시키고 이를 통한 심리적 기제를 밝혀낼 수 있는 분석방법이다. 본 연구는 불쾌한 골짜기(Uncanny valley) 현상에 대한 ERPs 측정치와 주관적 평정치 간의 RSA 분석을 위한 사전 자료를 구축하였다. 이를 위해 얼굴별 2차원 기반 유희 그림, 불쾌한 골짜기 얼굴 그림, 실사 얼굴 유형

으로, 총 6명의 얼굴을 변형 및 사용하였다. 피험자들은 총 18개의 자극을 보고 불쾌함/인간 유사도/섬뜩함/기괴함/친근감 항목에 대해 주관적 평정을 실시하였다.

유형별 세 얼굴 자극이 피험자에게 얼마나 다른 주관적 경험을 유발하는지를 비교한 결과, 불쾌함과 섬뜩함, 기괴함 모두 불쾌한 골짜기 얼굴 그림에서 가장 높게 나타났고, 친근감은 가장 낮게 나타나 유의미한 차이를 보였다. 또한 불쾌함/섬뜩함/기괴함 변인은 평균과의 차이 값에서 피험자 간 매우 비슷한 패턴을 공유하였다.

각 유형별 얼굴이 자극이 효과적으로 작용하여 서로 다른 자극으로 인식됨을 확인하였고, 이후 유형별로 표상 차이 행렬(representational dissimilarity matrices, RDM)을 구성하여 종속 변인 간 상관분석을 실시하였다. 이차 상관(high-order correlation) 분석 결과, 불쾌함-섬뜩함($r=0.997$), 불쾌함-기괴함($r=0.999$), 불쾌함-친근감($r=0.992$), 섬뜩함-기괴함($r=0.999$), 섬뜩함-친근감($r=0.981$), 기괴함-친근감($r=0.986$)의 상관성이 매우 높게 나타났다. 이는 불쾌함, 섬뜩함, 기괴함, 친근감 변인이 다른 변인의 값을 높은 정확도로 예측할 수 있다는 것을 의미한다. 반면, 인간 유사도 변인은 앞선 분산 분석과 이차 상관 값 모두 해석하기 어려운 결과가 나왔다. 자극에 대한 인간 유사도 변인의 분산이 매우 컸는데, 피험자들이 같은 자극을 보고 인간 유사도를 평정한 정도가 매우 달랐음을 의미한다. 이차 상관 분석 결과에서도 4개의 다른 변인들과의 상관 값의 범위는 상대적으로 낮은 결과를 얻었다. 이는 ‘인간 유사도’라는 단어가 모호한 기준을 가지고 있기 때문에 피험자들이 개념에 대한 혼동이 있었던 것으로 해석된다. ‘인간 외형 유사도’와 같은 구체적인 이름을 사용함으로써 개선이 필요하다.

[P29]

작업기억 수준에서의 자극배치 유형이 자극 유사성 효과에 미치는 영향

강지은, 현주석*

중앙대학교 심리학과

*교신저자: ejk6269@naver.com

게슈탈트 이론에 따르면 독립적인 자극들 사이에 존재하는 유사성과 자극 간 인접성, 연결성은 서로 다른 자극을 하나로 묶어 기억 저장에 영향을 미친다. 하지만 독립적인 자극을 연결하는 특성이 동시에 존재할 때, 그 결과는 복잡적이다. 특히 자극 특성의 유사성은 특정 세부특징에 제한적으로 나타난다는 연구 결과와 유사성이 갖는 규칙성에 의한 기억 압축 효과까지 다양하게 주제가 확장되고 있다. 따라서 본 연구는 작업기억 수준에서 자극 간 인접성과 유사성의 효과를 분석하고, 더 나아가 자극의 반복 제시 패러다임 유형(순차적/동시적)에 따른 특성 반복의 효과를 살펴보고자 한다. 이를 위해 실험1은 자극 간 유사성의 효과를, 실험2는 유사성과 인접성의 효과를 관찰한다. 마지막으로 실험3은 단순한 형태의 방위와 색상이 결합된 자극이 시간적으로 연속적 혹은 동시적으로 제시되었을 때의 기억수행을 분석한다. 세 실험 모두 고전적 변화탐지 패러다임에 기초하여 실험의 자극 제시 시간과 파지 시간을 각각 200ms, 800ms로 k값을 측정하였다. 단, 실험3의 경우 항목 개수를 4로 고정하고, 변화탐지 전 4번에 걸쳐 자극이 제시되었으며, 자극 간 간격은 400ms였다. 실험1 조건은 항목 수(1, 3, 5, 7)마다 연구배열(출현하는 색상 조합)-탐사자극을 기준으로 3가지 혹은 5가지로 나뉜다. 실험 조건은 색상 반복 있음-반복 색상(조건1), 색상 반복 있음-미반복 색상(조건2), 색상 반복 없음-미반복 색상(조건3)으로 이뤄져 있다. 실험2는 동일한 조건에서 조건1과 조건2에 한하여 자극 간 인접성 여부(근/원)로 분류된다. 실험1 결과, 항목 개수 3에 대해서만 조건2가 조건3보다 유의미하게 상승된 수행을 보였다. 나머지 두 항목에 대해서 조건2가 조건3보다 낮은 수행의 경향이 관찰되었는데, 이는 실험2의 결과, 조건2의 인접한 조건에서 조건3보다 향상된 수행이 관찰되었으나, 상호작용효과는 없는 것으로 나타났다. 실험3은 시간적 연속성과 순차성에 따른 유의미한 차이는 관찰되지 않았으나, 연속적 제시가 순차적 제시에 비해 높은 수행을 보이는 경향이 나타났다. 이러한 결과는 기존 연구의 패러다임보다 상대적으로 짧게 자극 제시 시간과 파지 시간을 제시하였음에도, 색상 반복을 통한 효율적 기억 저장이 작업기억 처리과정 내에서 충분히 일어날 수 있음을 시사하며, 작업기억 수준에서는 인접성이 유사성에 의한 기억 향상 효과를 뒷받침하지 않음을 확인하였다.

[P30]

따뜻함은 왼쪽인가, 오른쪽인가?: 공간적 개념 은유와 문화적 신체 경험의 효과

송민하, 김성호*

이화여자대학교 심리학과

*교신저자: 1779046@ewhain.net

사람들은 시간이나 수, 정서와 같은 추상적 개념을 수직 혹은 수평의 공간 관계에 대응시켜 이해한다. 다양한 언어적 사례 및 실험적 증거는 수렴적으로 이러한 대응 관계의 실제성을 보여주며, 이를 설명하기 위해 수, 양, 시간 등을 처리하는 일반화된 규모체계(generalized magnitude system), 개념 범주 간 극성대응(polarity correspondence), 신체 경험을 통한 공간은유(spatial metaphor)의 세 가설이 제안되어 왔다. 본 연구는 이 세 가설의 타당성을 확인하기 위해, 선행 연구에서 다루지 않은 추상 개념인 온도가 수평 및 수직 공간 상에서 어떻게 표상되는지 살펴보았다. 수직 차원의 경우, 열의 규모를 나타내는 온도(溫度)의 정의와 ‘고’온과 ‘저’온의 언어표현 등을 근거로, 세 가설 모두 따뜻함-위, 차가움-아래의 연합 경향성을 예측하였다. 수평 차원의 경우, 일반화된 규모체계 및 극성대응 가설은 위-오른쪽, 아래-왼쪽의 연합을 매개로 한 따뜻함-오른쪽, 차가움-왼쪽의 연합을 예측하는 반면, 수평 차원과 온도 간 구체적인 연합 경험의 부재를 가정한다면 공간은유 가설은 특정 방향의 연합을 예측하지 않았다. 이상의 가설을 기반으로, 온도 관련 형용사 및 사물명사 20개를 자극으로 사용하여, 화면 중앙에 제시되는 단어에 대한 온냉 판단 과제를 실시하였다. 실험 1은 온도의 수직적 공간 표상을 확인하기 위해, 참가자들에게 온냉 범주에 따라 위쪽 혹은 아래쪽 버튼을 누르도록 하였다. 실험 결과, 예상과 일관적으로 위쪽-고온, 아래쪽-저온의 합치성 효과가 관찰되었다. 실험 2a에서는 온도 범주에 대한 좌/우 반응을 통해 온도의 수평 표상을 살펴보았는데, 예상과 반대로 왼쪽-고온, 오른쪽-저온의 연합 경향성이 유의미하게 관찰되었으며, 이에 대한 반복검증 실험(실험 2b)에서도 동일 결과가 관찰되었다. 이러한 연합 양상은 체계화된 규모체계 및 극성대응 가설로 설

명할 수 없는 현상이지만, 일상에서 반복적으로 경험하는 거의 유일한 온도 감각의 측재화 양상인 수도꼭지 조작(왼쪽-온수, 오른쪽-냉수)과 일관적인 양상을 보여준다. 이상에서 본 연구는 온도가 수직축과 수평축의 공간적 차원으로 표상될 수 있는 개념이며, 그 표상 양상은 반복적이고 구체적인 신체 경험을 통해 확립되는 온도-공간 연합에 기반함을 시사한다.

[P31]

비공간 작업기억의 자기우선 효과

이우정*, 김민정, 이도준

연세대학교 심리학과

*교신저자: woojung2023@yonsei.ac.kr

자기우선 효과(self priority effect)란 자신과 관련한 정보를 더 빠르고 정확하게 처리하는 현상을 말한다. 자기우선 효과는 자기참조 처리가 주의를 포획함으로써 발생한다고 알려져 왔으며, 주위와 작업기억은 밀접한 관련이 있으므로 작업기억에서도 자기우선 효과가 나타날 것을 기대할 수 있다. 그러나 자기참조 처리가 포획하는 주위의 범위는 모호하며, 작업기억에서 자기우선 효과가 존재하는지에 대한 선행 연구들의 결과는 엇갈린다. Yin 등(2019)의 연구에서는 피험자 자신과 연합된 색깔을 가진 물체의 위치가 다른 색깔의 물체보다 쉽게 기억되었으나, Constable 등(2019)의 연구에서는 피험자 자신과 연합된 모양의 색깔이 타인과 연합된 모양에 비해 쉽게 기억된다는 증거가 관찰되지 않았다. 이러한 차이는 자기참조적 주의 포획이 물체가 아닌 위치를 기반으로 발생하기 때문일 수 있다. 이에 본 연구는 Yin 등의 실험을 비공간적 조건에서 재현하고자 하였다. 참가자는 자신과 타인을 서로 다른 색깔에 연합하여 학습한 후 변화탐지 과제를 수행하였다. 변화탐지 과제에서는 두 가지 도형이 기억항목으로 제시되었는데, 한 가지 도형은 자신과 연합된 색깔을 가졌고 다른 도형은 타인과 연합된 색깔을 가졌다. 모든 실험자극은 화면 중앙에 제시되었으므로 참가자는 공간 정보를 활용할 수 없었다. 만약 자기우선 효과가 작업기억에서 재현된다면, 참가자는 자신과

연합된 색깔의 도형을 상대적으로 더 빠르고 정확하게 기억할 수 있을 거라 예상하였다. 실험 결과, 모양 판단에 대한 작업기억 정답률과 반응시간 모두에서 자신과 타인 조건 간 차이가 관찰되지 않았다. 그러나 추가 검사에서는 참가자들이 자신과 색깔을 온전히 연합하여 기억하고 있음이 확인되었다. 이러한 결과는 자기참조 연합이 유지되더라도 작업기억 과제의 지연기간 동안에 자기와 연합된 도형에 주의가 집중되지 않는다는 것을 뜻한다. 종합하면, 본 연구에서 자기우선 효과는 비공간 작업기억에 영향을 끼치지 않았다.

[P32]

Sex difference in body images and their association with psychological problems in children

Susanna Lee^{1,2}, YongJeon Cheong¹,
Seonkyoung Lee¹, Ji Hyeong Ro¹, Jihyun Bae¹,
Yujin Lim^{1,2}, Chanju Kim^{1,2}, Minyoung Jung^{1*}

¹Cognitive Science Research Group, Korea Brain Research Institute, ²Psychology Department, Yeungnam University

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

Due to increased exposure to social media that emphasizes appearance, children tend to be obsessed with slim and skinny body. The discrepancy between subjective perception of own body (SB) and wannabe body (WB) would relate to psychological problems (e.g., depression, eating disorder). Focusing sex difference, we explore difference in body images between boys and girls and then investigate associations between the images and psychological problems.

A total of 249 children (boys=141; mean [SD] age=8.19[1.64] years old) participated in this study.

Using 'Body Image Scale' that we developed on a 7-point Likert scale and inbody (InBody J50), we assessed two body images, SB and WB, in addition to Actual Body State (ABS). We assessed psychological

problems with Korean-Child Behavior Checklist.

We found no significant sex difference in SB (mean[SD] = 2.95[1.23] for boys; 3.30[2.95] for girls), ABS (4.51[1.98] for boys; 3.95[1.86] for girls). WB was regardless of sex (2.46[0.95] for boys; 2.56[0.95] for girls).

We found sex difference in discrepancy between ABS and SB ($t=4.890$, $p<.001$): boys (1.55, $SD=1.50$) showed larger discrepancy than girls (0.65, $SD=1.37$).

Regarding psychological problems, there were negative correlations of 'externalizing' ($r= -0.142$), 'aggressive behavior' ($r= -0.150$), 'ADHD' ($r= -0.139$), 'PTSD' ($r= -0.139$), with 'WB' ($ps<0.05$). Boys showed positive correlations between 'SB' and 'social relations' in boys ($r=0.275$, $p= 0.002$), as well as between 'SB-WB' and 'social relations' ($r= 0.274$, $p= 0.002$). Girls had a negative correlation between 'SB-WB' and 'affective problems' ($r= -0.271$, $p= 0.009$). Furthermore, sex differences in the correlations between 1) 'SB' and 'social relations' ($z=3.44$), 2) between 'SB-WB' and 'social relations' ($z=3.34$), and 3) between 'SB-WB' and affective problems' ($z=2.71$) were significant ($ps<.01$).

Overall, the children's wannabe body image was mildly underweight. Importantly, children's sex played a key role in the association between perceptions of body image and psychological problems.

[P33]

평가조건화(Evaluative Conditioning; EC)가 모바일 기기 및 앱 사용에 대한 정서적 평가에 미치는 영향

김혜진, 김상희*

고려대학교 뇌공학과

*교신저자: sangheekim.ku@gmail.com

평가조건화(evaluative conditioning; EC)를 통해 갈망을 유발하는 자극에 대한 정서적 가치를 조절하고, 나아가 문제 행동을 개선시킬 수 있음을 보여주는 선행연구가 있다. 우리 연구에서는 EC를 활용하여 모바일 기기와 앱 사용에 대한 정서적 평가를 바꿀 수 있는지를 검증하였다. 건강한 성인 64명이 모집되어 긍정평가 훈련군과 부정평가 훈련군에 무작위 할당되었다. EC절차는 앱 단어(예: 페이스북, 오버워치 등)와 취미 단어(예: 등산, 노래방 등)를 정서 얼굴표정(분노, 행복)과 연합하는 과정으로 구성되었다. 부정평가 훈련군에서 앱 단어는 분노 표정 얼굴과 행복 표정 얼굴이 9:1 비율로 연합되어 제시되었고, 취미 단어는 5:5 비율로 연합되었다. 긍정평가 훈련군에서는 앱 단어와 정서 표정 얼굴 연합 비율이 반대였다. EC절차 후, 참가자들은 단어, 뉴스 영상, 사진 평정 과제를 진행했다. 단어 평가과제에서는 EC절차동안 제시된 앱 및 취미단어들에 대한 정서가와 각성가를 평정하였고, 뉴스 영상 평정 과제에서는 모바일 기기 앱 사용에 대한 긍정적 혹은 부정적인 내용을 담은 실제 뉴스 클립에 대해 정서가, 각성가, 영향력, 지각된 거리를 평정했다. 사진 평가과제에서 참가자들은 모바일 기기(스마트폰, 태블릿 PC)와 휴대용 물체(카메라, 지갑 등) 사진의 정서가, 각성가, 갈망정도를 평정했다. 획득된 자료에 대해 2-way ANOVA(자극조건:2x훈련조건:2) 분석을 실시하였다. 자료분석 결과, 단어평정과제에서는 부정평가 훈련군이 긍정평가 훈련군 보다 앱 단어를 더 부정적으로 평가한 것으로 나타났다($p=.038$). 사진평정과제에서는 부정평가 훈련군은 모바일 기기 사진을 휴대용 물체 사진보다 부정적으로 평가하였고, 긍정평가 훈련군은 모바일 기기 사진을 휴대용 물체 사진보다 긍정적으로 평가하였다($p=.036$). 뉴스 영상 평가 과제에서는 집단간 차이가 없었다. 이러한 결과는 EC절차를 통해 모바일 기기와 그 사용에 대한 정서가를 변화시킬 수 있는 가능성을 시사한다. 그러나 EC 절차가 뉴스 클립 평정에 미치는 영향은 없었으므로, EC 절차의 효과가 훈련과 직접적 관련이 없는 다른 맥락으로 일반화될 수 있는지에 대해서는 추가 연구가 필요하다.

[P34]

작업기억에서의 의미성 효과

김민정*, 이우정, 이도준

연세대학교 심리학과

*교신저자: kmin0531@yonsei.ac.kr

의미를 가진 정보는 그렇지 않은 정보보다 잘 기억된다. 가령, 피험자는 추상적이고 단순한 물체보다 일상생활에서 접하는 물체들을 쉽게 기억하고, 낯선 물체보다 익숙한 물체를 정확히 기억한다. 그러나 선행연구들은 주로 학습 항목에 속한 특징(예, 물체의 색깔)에 관하여 기억 수행을 측정했기 때문에, 학습 항목의 의미성(meaningfulness)의 효과가 공간적으로 분리된 정보에도 확산되는지 알 수 없었다. 이에 따라, 본 연구는 물체를 둘러싼 정사각형 테두리에 관한 기억이 물체가 지닌 의미성에 의해 강화될 수 있는지 검증하였다. 매 시행에서 피험자들은 동시에 제시된 세 가지 물체들의 자체 색깔을 기억하거나 물체를 둘러싼 정사각형 테두리의 색깔을 기억해야 했다. 의미성 효과를 재현하기 위해, 별도의 구획에서는 의미 있는 물체를 미분동형사상 변환(diffeomorphic transformation)하여 알아보기 어렵게 만든 후, 이를 기억 항목으로 제시하였다. 기억검사 수행을 결합 조건(conjunction vs. disjunction)과 물체 유형(intact vs. scrambled)으로 구분하여 분석한 결과, 물체 자체의 색깔이 테두리의 색깔보다 더 정확하게 기억되었지만 의미성 효과는 결합 조건에 상관없이 일정하게 나타났다. 즉, 피험자들은 알아보기 쉬운 물체가 제시되었을 때 물체 자체의 색상뿐만 아니라 물체와 공간적으로 분리된 대상의 색상도 정확히 기억했다. 이러한 결과는 학습 항목의 의미성 효과가 공간적으로 확산될 수 있음을 의미하며, 단순한 색깔조차도 시각 장면을 구성하는 물체들의 관계 속에서 기억된다는 점을 시사한다.

[P35]

Parenting Practice Determines Long-term Smartphone Overdependence in Children: A Longitudinal Investigation

노지형¹, 정용전¹, 이선경¹, 배지현¹, 임유진^{1,2}, 정민영^{1*}¹한국뇌연구원 인지과학연구그룹, ²영남대학교 심리학과

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

Previous studies have demonstrated that parenting practice is related to children's smartphone overdependence (SO). However, it is unclear whether parenting practice could alter SO in children, which requires longitudinal investigation. This study aims to investigate the long-term effects of parenting practice on children's SO.

72 children (39 boys, mean [SD] age at 2023 = 8.42[0.69] years old) and their caregivers participated in this study in 2022 and 2023. We assessed parenting practice using self-questionnaires, Parenting Relationship Questionnaire (PRQ) and Parenting Stress Index (PSI). We estimated the level of children's SO via SO questionnaire reported by caregivers and then calculated changes in SO (Δ SO) between 2022 and 2023.

First, we conducted partial correlation analyses between Δ SO and all subscales of PRQ and PSI, controlling for sex and age ($p_{\text{adj}} < 0.05$). Second, linear regression analyses were performed to examine if parenting practice predicts Δ SO.

We found significant correlations between Δ SO and 'Involvement' ($r = -0.322$) as well as between Δ SO and 'Health' ($r = 0.306$). Regression analyses revealed Δ SO was predicted by involvement ($\beta = -0.3021$, $p = 0.0091$) and by Health ($\beta = 0.3247$, $p = 0.0107$).

This study confirmed that parenting practice influences changes in SO over time. Additionally, high en-

gagement of caregivers in children's daily activity may affect decrease in children's dependence on smart-phones. Conversely, increased dependence on smart-phones in children may be attributed to caregivers who have difficulty in performing appropriate parenting practices due to physical health problems.

[P36]

The Effect of Changes in Parental Depression on Parenting Stress and Children's behavior patterns: A One-Year Follow-up Study

Chanju Kim^{1,2}, YongJeon Cheong¹,
Seonkyoung Lee¹, Ji Hyeong Ro¹, Jihyun Bae¹,
Yujin Lim^{1,2}, Susanna Lee^{1,2}, Minyoung Jung^{1*}¹Cognitive Science Research Group, Korea Brain Research Institute, ²Psychology Department, Yeungnam University

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

Parental depression is an important risk factor that impacts parenting stress and children's development. Parenting stress is the psychological distress that a caregiver experiences while performing the parenting role in the process of childrearing and it is related to multiple aspects of child development. These associations play a key role in child development but the mutual longitudinal association among parental depression and children's behavior patterns are not well understood. This study investigated longitudinal association among parenting stress and children's behavior patterns according to changes in parental depression.

Participants consisted of 33 parents of elementary school children (Female: 30, mean age [SD]: 41.15 [± 3.04]). All participants completed four questionnaires measuring parental depression (Korean Beck Depression Inventory-II: BDI), parenting stress (Korean Parenting Stress Index: K-PSI), and children's

behavior patterns (Korean Behavior Assessment System for Children-2: KBASC-2, Korean Personality Rating Scale for Children: KPRC). The same questionnaire was administered twice, 2021 and 2022. We initially observed a significant decrease in BDI scores from 2021 to 2022 ($t(32)=3.326$, $p=0.002$), indicating an overall downward trend in depression levels. Then, to assess parental depression impact, we divide two group parental depression decreased group ($N=20$) and depression increased group ($N=13$) by calculating change of BDI scores change from 2021 to 2022.

The parental depression decreased group showed lower scores in parenting stress total score (K-PSI subscale, $t(31)=3.277$, $p=0.003$) and child hyperactivity (K-PRC subscale, $t(31)=2.997$, $p=0.005$) compared to parental depression increased group. The parental depression increased group showed lower and child adaptive skills (K-BASC-2 subscale, $t(31)=-3.343$, $p=0.002$).

This study confirmed that parental depression can be a risk factor in parenting stress and children's behavior patterns. In conclusion, depression symptom management interventions that incorporate parenting stress reduction programing may reduce the future risk of children's behavior patterns among their children.

[P37]

Development and Validation of the Korean Child Emotional Face Database

이선경¹, 정용전¹, 노지형¹, 배지현¹, 임유진²,
이수산나², 김찬주², 정민영^{1*}

¹한국뇌연구원 인지과학연구그룹, ²영남대학교심리학과

*교신저자: minyoung@kbri.re.kr

emotion processing mechanisms and human responses. Yet, existing emotional face datasets primarily represent Western and/or adult samples, neglecting diverse ethnicities and age groups. Many studies highlight the necessity for relevant face databases tailored to diverse ethnicities and age groups. Thus, prioritizing the creation of an emotional face database specifically for Korean children emerges as a critical endeavor.

We developed and validated the Korean Children's Emotional Face Database (KCEFD), comprising 151 facial stimuli portraying seven emotions (i.e., happy, surprise, neutral, afraid, sad, disgust, and anger). A total of 168 children (93 boys, 75 girls, mean age: 9.18, range: 6-12) assessed a set of pictures for accuracy, valence, and clarity.

The overall accuracy of the pictures was 69%; 94% for happy, 86% for neutral, 94% for surprise, 57% for sad, 55% for disgust, 89% for anger, and 16% for afraid. Afraid expressions were primarily perceived as surprise and disgust. There was also a slight tendency to confuse disgust with anger and sadness, and sadness with disgust and afraid. The valence varied across emotions, with happiness rated as the most positive and anger rated as the most negative (mean valence 3.47, happy 6.14, neutral 3.65, surprise 4.15, sad 2.75, disgust 2.61, anger 1.97, afraid 3.04). The clarity was high across the board, but relatively higher for happiness and anger, and lower for afraid which were rated lower (mean clarity 5.16, happy 5.44, neutral 5.01, surprise 5.35, sad 4.92, disgust 4.93, anger 5.77, afraid 4.72).

The KCEFD stands as the first emotional face database developed specifically for Korean children. Such a database can contribute to further understanding the mechanisms and neural basis of emotional processing and development in children.

Facial expressions are potent signals conveying human emotional states, facilitating investigations into

[P38]

성격과 정신 건강 수준에 따른 스트레스 반응 및 회복 능력

권나연¹, 이동원¹, 황소리¹, 문혁준¹, 윤인찬¹, 한성민^{1,2,3*}

¹한국과학기술 연구원 바이오메디컬 융합본부 바이오닉스 연구센터,

²KIST-school 바이오메디컬 과학기술학과,

³경희대-KIST 융합과학기술학과

*교신저자: han0318@kist.re.kr

이 연구는 개인의 성격 특성과 정신 건강 상태가 스트레스 반응성 및 회복 능력에 미치는 영향을 탐색하는 것을 목표로 하며, 이를 통해 스트레스에 대한 개인차를 규명하고자 하였다. 연구는 NEO-FFI 성격 평가 도구를 활용하여 피험자들의 Neuroticism, Openness, Extraversion, Conscientiousness, Agreeableness 수준을 측정하고, STRAIN 검사지를 통해 생애 스트레스 경험 및 스트레스의 심각성 정도, 인지된 스트레스(Perceived Stress Score), 우울증(PHQ-9), 불안 및 회복 탄력성에 관한 자가보고 설문을 실시하였다. 이후 이들을 대상으로 안정된 상태(5분), 영어 말하기와 암산 문제로 이루어진 스트레스 유발 상태(5분), 자연 영상(5분) 및 무자극 통제 화면(5분)으로 이루어진 회복 상태에서 심전도(ECG) 신호를 측정하여 심박 변이도(Heart Rate Variability, HRV)를 분석하였다.

연구 결과, Openness와 Extraversion 점수가 높은 그룹은 스트레스 상황에서 높은 회복 탄력성을 보였으며, 스트레스와 안정 상태 간 심박 변이도의 차이가 유의미하게 더 큰 것으로 관찰되었다. 이는 높은 Openness와 Extraversion 수준이 긍정적인 스트레스 대응 메커니즘과 연관될 수 있음을 시사한다. 반면, Neuroticism 점수가 높은 그룹은 만성 스트레스 및 우울 불안 지수가 높은 경향이 있었으며, 스트레스 상태와 안정 상태에서의 심박 변이도 차이가 상대적으로 낮았다. 이는 Neuroticism이 높은 개인이 스트레스 상황에서 부정적 반응을 보일 가능성이 높음을 나타낸다. 한편, 회복 영상에 대해서는 유의한 차이가 없었다.

이러한 결과를 바탕으로 개인의 심박변이도 지표를 활용하여 정신 건강 상태를 판단할 수 있는지의 여부를 머신러닝 및 딥러닝 알고리즘을 통해 확인하였으며, 열흘 간의 로

그 기록과 일상 생활에서 경험하는 감정 경험, 신체 활동, 수면 및 생체 신호를 통해 특정 성격이나 정신 건강 정도가 어떻게 관련을 맺고 있는지도 확인하였다.

본 연구는 스트레스 상태와 안정 상태에서의 심박 변이도 차이를 정동 장애의 진단 및 관리에 있어서 중요한 바이오마커로 제안한다. 이는 기존 연구에서 정동 장애가 있는 개인들이 낮은 심박 변이도를 보이는 것과 일관성을 보이며, 스트레스 반응성과 심박 변이도 간의 관계를 더욱 명확히 하는데 기여한다. 본 연구는 또한 개인 맞춤형 헬스케어 접근법을 위한 기초 데이터를 제공함으로써, 성격 특성과 정신 건강 수준에 기반한 맞춤형 스트레스 관리 전략 개발에 중요한 시사점을 제공한다.

[P39]

Machine-learning-based prediction of photobiomodulation effects for older adults with cognitive decline using functional near-infrared spectroscopy before intervention

이경구¹, 이승환³, 임창환^{1,2*}

¹한양대학교 융합전자공학과, ²한양대학교 생체공학과,

³인제대학교 일산백병원 정신건강의학과

*교신저자: ich@hanyang.ac.kr

Transcranial photobiomodulation (tPBM) has been widely studied for its potential to enhance cognitive functions of the elderly. However, its efficacy varies, with some individuals with cognitive decline exhibiting no significant response to the treatment. Considering these inconsistencies, we introduce a machine learning approach aimed at distinguishing between individuals that respond and do not respond to tPBM treatment. We use functional near-infrared spectroscopy (fNIRS), a modality that utilizes near-infrared light similar to that used in tPBM, to record the hemodynamic brain responses. We measured nine cognitive scores and recorded fNIRS data from 62 old-

er adults with cognitive decline (43 experimental and 19 control subjects). The experimental group underwent tPBM intervention at least 20 times over a span of 12 weeks. Based on the comparison of the global cognitive score (GCS), merging the nine cognitive scores into a single representation, acquired before and after tPBM treatment, we classified all participants as responders or non-responders to tPBM with a threshold of 0.5 for the GCS change. The fNIRS data recorded during the resting state, recognition memory task (RMT), Stroop task, and verbal memory task (VFT) were preprocessed, and both the temporal and spatial features were extracted. A regularized support vector machine was utilized to classify the responders and non-responders to tPBM, and the prediction accuracy was evaluated using a leave-one-subject-out cross-validation. We identified 22 responders and 21 non-responders to tPBM. The most promising performance of our machine learning model was observed when using the fNIRS data collected during the RMT, which yielded an accuracy of 85.37%, an F1-score of 84.21%, sensitivity of 76.19%, and specificity of 95%. This is the first study to demonstrate the feasibility of predicting the tPBM efficacy among older adults with cognitive decline by applying a machine learning approach to fNIRS data recorded before tPBM treatment.

[P40]

비접촉식 카메라 기술을 활용한 사용자 시선 반응 분석 및 스트레스 인식 시스템 개발

이동원¹, 권나연¹, 황소리¹, 문혁준¹, 윤인찬^{1,2,3}, 한성민^{1,2,3*}

¹한국과학기술연구원 바이오닉스연구센터, ²KIST스쿨 의생명과학과,

³KHU-KIST 과학기술융합학과

*교신저자: han0318@kist.re.kr

스트레스는 내적, 외적 자극이나 변화에 대한 정신적, 생

리적, 행동적 반응으로 불안, 우울, 편두통, 뇌졸중 등 다양한 질환의 유발 원인이다. 급성 스트레스가 누적되면 만성 질환 이환으로 이어질 뿐만 아니라 치료와 관리에 드는 사회경제적 비용도 증가하므로 개인의 스트레스에 대한 조기 관리가 필요하다.

스트레스를 평가하는 방법으로는 심리 측정 도구를 사용한 자가 보고와 중추신경계와 자율신경계의 생리적 반응을 활용한 인식 방법이 있다. 하지만 자가 보고의 경우 개인의 감정적 경험에 의존한 주관적 평가로써 객관화하기 어렵고, 생리적 반응을 활용하는 경우는 장비 착용 등의 준비 과정이 까다롭고 측정하는데 시간이 많이 소요되는 단점이 있다. 이러한 기존의 단점을 보완하기 위해서 본 연구에서는 비접촉식 적외선 카메라 기술을 활용하여 스트레스 평가를 하고자 한다. 신경학적 선행 연구에서는 불안과 같은 부정적인 감정과 관련된 신경 경로가 활성화되면 신체적인 떨림을 증가시킨다는 결과를 보고하였다. 균형 조절은 전정, 시각 및 체성감각 시스템뿐만 아니라 근육과 중추신경계 간의 협응을 포함하는 복잡한 과정으로 시각적 초점을 맞추으로써 신체적 균형 제어를 시도한다. 따라서, 스트레스에 따라 동공과 시선 반응에 차이가 있을 것이라는 가설을 세우고 비접촉식 적외선 카메라 기술을 기반으로 사용자 시선 반응을 분석하여 스트레스를 감지하는 실시간 시스템을 제안하고자 한다.

34명의 피험자는 스트레스 유발 VR 실험에 참여하였고, 실험 전후에 피험자들에게 시선 고정을 요청한 상태로 참조 데이터를 측정하였다. 수집된 적외선 카메라 영상은 영상처리를 통해 동공의 중심좌표 추적해 사용자의 시선 정보를 추출하였다. 동공 정보로부터 Sway area, Major axis, Minor axis, Sway length, Gaze velocity, Eye blink의 파라미터를 정의하고 표준화하였다. 스트레스를 분류를 위해 logistic regression, linear discriminant analysis, linear support vector machine, decision tree, random forest, xgboost, lightGBM 기계 학습 알고리즘을 통해 분석하였다. 스트레스 유발 실험 전보다 실험 후 피험자들의 시선 반응이 커졌고 눈깜빡임도 증가하는 경향을 보였으며, 트리 기반의 xgboost의 분류정확도는 97.2%였다. 이는 스트레스 연구에서 많이 활용되는 PPG의 PRV(pulse rate variability) 파라미터로 수행한 분류정확도 97.5%와 큰 차이가

없었다.

본 연구에서 제안된 스트레스 감지 시스템은 적외선 카메라로 짧은 시간에 간단하게 측정할 수 있어 스트레스 환경에 놓인 감정 노동자를 비롯한 다양한 산업 분야에 활용될 가능성이 높을 것으로 판단된다.

[P41]

원격 디지털 모니터링기술을 활용한 폐 재활 애플리케이션 디자인 연구

서정민¹, 주동반², 윤서영³, 김시영⁴, 이한호⁴,
전소현⁵, 김진우⁴, 유영재^{5*}

¹경희대학교 수학과, ²인천대학교 정보통신공학과,

³연세대학교 문헌정보학과, ⁴연세대학교 경영대학,

⁵연세대학교 인지과학협동과정

*교신저자: shimixyz@gmail.com

폐질환이란 폐와 호흡기의 영향을 미치는 질병으로 천식과 만성폐쇄성폐질환, 폐암 등을 일컫는다. 폐질환은 현재 국내외적으로 발병률과 사망률에 있어 심각성을 보여주며 집중적인 관리가 필요한 질환임이 통계적 지표로 보여지고 있다. 이러한 폐질환 환자들에게는 수술적 진료 뿐만 아니라 진단, 수술 이후의 일상생활에서의 지속적인 재활과 예후관리가 중요하다. 그러나 병원 통원 중심의 환자의 재활 및 예후관리에서는 환자의 신체적 어려움과 금전적 부담감 증가와 같은 여러 방해요소가 존재한다. 이를 해결하고자 본 연구에서는 디지털 원격 모니터링 기술을 바탕으로 환자의 가정 중심 폐재활 및 예후관리를 도울 수 있는 애플리케이션 ‘숨길’을 제안한다. 이에 환자의 자발적이고 지속적인 참여를 유도하고자 HCI적 관점에서 폐질환과 관련한 이해관계자들의 심층인터뷰와 선행연구를 분석하여 서비스 인터페이스 요소, 기능에 대한 시스템 디자인 접근 방향을 도출하고 디자인하였다. 본 연구를 통해 기존에 없던 디지털 원격 모니터링 기술을 활용한 새로운 패러다임의 효율적인 폐재활 방식을 제안 할 수 있을 것이라 기대한다.

2024 한국인지과학회 학술대회
Mind, Brain & Data

인 쇄: 2024년 5월 17일

발 행: 2024년 5월 23일

발행처: **한국인지과학회**

서울시 관악구 관악로 1,
서울대학교 대학원 인문대학 협동과정 인지과학 (14동 303호)
Tel: 02-3290-3557, Fax: 02-3290-3518
Email: cogsci@cogsci.or.kr

발행처: **(주)씨드커뮤니케이션**

서울시 마포구 월드컵북로 375 DMC이안상암1단지 1305호
Tel: +022-6448-4021, Fax: 02-6015-4023
E-mail: info@ceed.kr

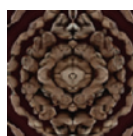
이 발표논문집은 2024년도 대한민국 교육부와 한국연구재단의 학술단체 지원사업의
지원을 받아 발간되었음(NRF-2024S1A8A4A01042811).

한국인지과학회 생성 AI 실험영상 스크리닝 <예술가와 AI가 나눈 이야기들> 작품 리스트

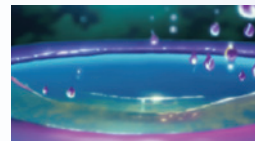
기획: 김정한 jeonghan@snu.ac.kr



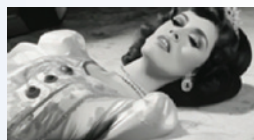
강지울
무덤을 기다리지 않아도
기다리는 버섯이 되고



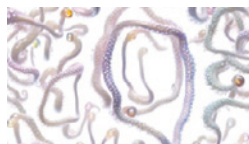
곽예나
omphalos



김나경
신나지 않니



김민지
사실 당신은 아무것도 몰라요.



김수민
The right way of madness image
experiment



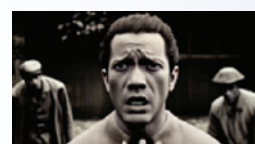
김수현
판다



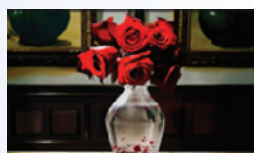
김연서
emerging something



류지안
그레고르야, 다 울었니?
이제 할일을 하자



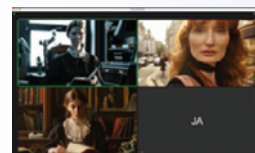
박정선
일어나지 않은 사건에 대하여



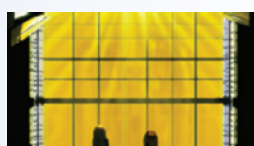
박지원
Scatter Vermeer



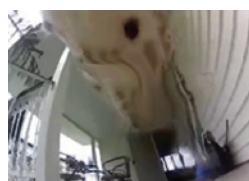
박현운
Baked it just for you



왕주미, 정지원
The Meeting



윤지원
yellow cube



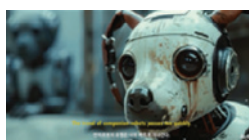
이연수
Dear, My Beloved, With all my heart, To



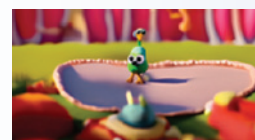
이정민
극단의 하루



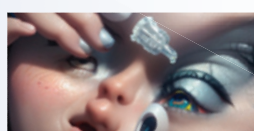
이지연
무질서도無秩序度



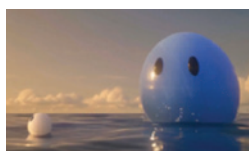
장서영
Real Life Center



전채연
팬케이크를 길들이는 법



전희영
Eye Drop



최윤진
계란 삶는 시간



하인용
What is Love?

이명 치료 어려우시죠?

**새로운 이명 치료의 패러다임,
소리클리어입니다.**

SoriCLEAR



이명 환자
맞춤형 콘텐츠
(영상/생각기록지/
소리치료)제공



기존 CBT/TRT 등
대면 상담 치료
시간 절약



환자의 생각 기록지
작성과 의료진 feedback
가능한 상담치료



컨소시엄

빅데이터 혁신융합대학

빅데이터 혁신융합대학은 국가 수준의 빅데이터 분야 인재양성을 위해 국내 7개 대학교가 모여 만든 컨소시엄이며, 주관대학인 서울대학교를 비롯해 경기과학기술대학교, 경상국립대학교, 서울시립대학교, 숙명여자대학교, 전북대학교, 한동대학교가 참여대학으로서 역할을 나누어 맡고 있음.



서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

주관대학 **서울대학교**는 다학제적 지식과 창의적 감성을 갖춘 문제해결형 빅데이터 인재양성을 목표로 합니다. 다양한 분야의 학생들에게 빅데이터를 이해하고 활용하는 능력을 갖추게 함으로써 장기적인 융합연구와 산학협력으로 연결되고, 다시 혁신적인 빅데이터 교육과정을 개발하고 발전시키는 선순환 구조를 구축합니다.



경기과학기술대학교
GYEONGGI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

경기과학기술대학교는 국가핵심주력분야 인재양성을 위해 정부 주도로 설립된 대학으로 제조업 중심의 국가산업단지 인근이라는 지역적 특성을 반영하여 제조혁신을 위한 빅데이터 관련 교육과 다양한 실무 중심의 교과목 개발 역할을 담당하는 등 현장밀착형 교육과정을 개발하는 데 중점을 둡니다.



경상국립대학교
Gyeongsang National University

경상국립대학교는 항공·기계·조선 분야를 비롯한 지역주력산업을 선도하는 빅데이터 기반 현장 맞춤형 지역인재를 양성합니다. 스마트 제조·품질, 금융, 유통·물류, 비즈니스, 사회현상, 물리 등 폭넓은 분야의 빅데이터 교육환경을 제공하고 지역대학, 지자체, 기업 및 일반시민과의 빅데이터 공유 인프라를 구축하여 명실상부한 경남형 빅데이터 혁신융합대학으로 자리매김하고자 합니다.



서울시립대학교
UNIVERSITY OF SEOUL

서울시립대학교는 도시, 사회의 공공 문제를 해결할 수 있는 빅데이터 지식 기반의 창의적 인재를 위한 교육 제공을 목표로 합니다. 도시과학에서 인문학에 이르기까지 다양한 학부·과의 참여를 통해 빅데이터 적용 영역을 확대하고 새로운 시대의 인재로서 필요한 문제 해결 중심의 데이터 분석 능력을 배양합니다.



숙명여자대학교
SOOKMYUNG WOMEN'S UNIVERSITY

숙명여자대학교는 한국 최초의 민족 여성사학으로 글로벌 여성인재 양성의 산실 역할을 담당해왔습니다. 2021년 '세계 최상의 디지털 휴머니티 대학'이라는 '숙명 2030 비전'을 선포하고 이를 위한 3대 혁신 과제 중 하나인 '디지털 융합 혁신'을 추진하는 과정에서 첨단분야 혁신융합대학에 선정되었습니다.



전북대학교
JEONBUK NATIONAL UNIVERSITY

전북대학교는 빅데이터 인재양성을 통한 지역혁신이라는 비전을 달성하기 위하여 공유대학 모델 구축, 융복합인재 양성, 지역인재 양성을 목표로 설정하고, 누구나 빅데이터 과정의 마이크로디그리 취득 및 부전공·복수전공이 가능한 체제를 구축했습니다. 이는 향후 대학원 과정으로도 확대될 예정입니다.



한동대학교
HANDONG GLOBAL UNIVERSITY

한동대학교는 대학 설립 이후 지금까지 성공적으로 운영 중인 무전공 입학, 자율 전공 선택, 복수전공 의무화 및 문제해결 중심 교육 등의 경험을 빅데이터 분야 신기술 교육에 접목시켜 다양한 연계융합 전공 분야에서 빅데이터 분석·활용 역량을 발휘할 수 있는 미래 인재를 양성합니다.

빅데이터 커리큘럼 Data-Centric University 4.0

- 혁신융합을 위한 새로운 페다고지(Pedagogy)
- 모듈형 교과목 개발 → 교과목 슈퍼셋(Superset)
- 다양한 전공, 특성화 대학과의 연계융합 과정 개발
- P3BL(Project, Problem, Prompt Based Learning) 교과목 개발 및 운영



공유학습 플랫폼 COSS-Hub/Hub-LMS

- 블록체인 기반의 전자학생증
- 빅데이터를 활용한 학생 맞춤형 학업관리 시스템
- PBL, 팀 프로젝트 등 대학간 유기적인 학생교류 지원
- 공동활용대학 및 일반인과의 커리큘럼 공유를 통한 성과확산
- 빅데이터 7개 대학 및 5개 컨소시엄 사업단의 학습관리 플랫폼

빅데이터 플랫폼 Dataverse

- 하버드 대학과 공동운영
- 실제 데이터를 활용한 교육을 위한 빅데이터 플랫폼
- 실무능력 향상을 위한 빅데이터 분석 툴 플랫폼
- 학생들이 창업 및 다양한 디지털 기기 경험을 지원하기 위한 디바이스 랩 운영

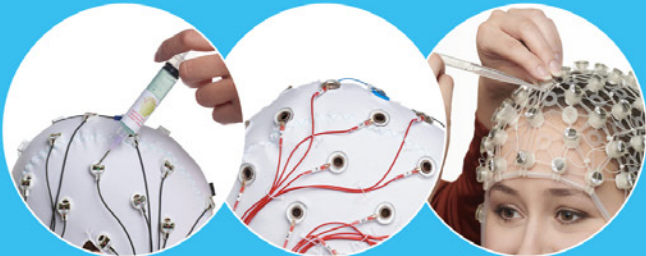
서울대학교 AI연구원은 서울대학교 본부주관연구소로서 2019년 11월 8일에 개원하여 모든 분야에 AI를 접목하여 AI 원천기술 뿐 아니라 의생명, 경영, 법학 등 다양한 분야에 AI를 적용하여 연구하는 AI 융합연구 플랫폼의 역할을 하고 있습니다.

모든 사람, 모든 학문, 모든 기업을 위한 AI, 즉 'AI for All'을 비전으로 하여 아래와 같은 사항을 수행합니다.

- 학내 AI연구의 구심점 형성
- 학내 AI연구 교류 활성화
- 도전적인 초학제적 연구 수행
- 차세대 AI 인재 육성
- AI 밸리와 협력하여 AI 연구 사업화
- AI 연구 공유 및 대중화
- 국내외 관련 기업 및 연구기관과의 AI연구 협력



- ✓ Compatible with all our active and passive electrodes
- ✓ Scalable for high-density recordings
- ✓ Easy synchronization for multiple recording modalities
- ✓ Powerful lithium-ion battery pack
- ✓ Integration with EEGLAB, MATLAB®, LSL and OpenVIBE



- ✓ Available with 8, 16, 32 or 64 channels
- ✓ Outstanding signal quality
- ✓ Ultra lightweight and compact
- ✓ Flexible and expandable
- ✓ Integrated accelerometer
- ✓ Electrode options:
passive - active - active dry - sponge - solid gel

