

# 스터디 11.26(화) 21:30

딥러닝.pdf

## 노벨상과 딥러닝

intro.

이번 수능 국어영역에서도 딥러닝 관련해서 지문이 등장한 사실도 있구요..

다들 이미 알고 계시겠지만... 2024년 노벨상 두 개가 인공지능과 관련이 있어요.

물리학상은 딥러닝이 받게 되었구요,

화학상은 딥러닝을 기반으로 한 알파폴드가 받게 되었습니다..!

데이터를 학습하는 우리에게 좋은 소식이지 않을까 싶어요.

그래서 오늘의 주제는 노벨상과 딥러닝이 되겠습니다.

## 노벨상 개요

노벨상이란..?

### How it started

When the inventor, entrepreneur and businessman Alfred Nobel died, his will stated that his fortune was to be used to reward "those who, during the preceding year, shall have conferred the greatest benefit to humankind." Nobel's prize would reward outstanding efforts in the fields that he was most involved in during his lifetime: physics, chemistry, physiology or medicine, literature and peace.

After his death, a long process began to realise his vision and the first Nobel Prizes were awarded in 1901. In 1969, a new prize was established – the Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel. Its addition was an exception, to celebrate the tercentenary of Sweden's central bank.

In October every year the new Nobel Prizes and laureates are announced.

### Quick facts

- Instituted by Alfred Nobel
- First awarded in 1901
- 6 prize categories
- Announced in October every year
- Presented at award ceremonies on 10 December

노벨의 유언(물리학 분야, 화학 분야, 생리학 혹은 의학 분야, 문학 분야, 우호적인 성과를 낸 가장 헌신적인 사람들에게 내 유산에서 발생하는 이자를 다섯 등분해서 주세요)

시상 목록에 경제학이 있는데.. 노벨과 유언과는 무관합니다.. 그래서 노벨을 기념하는 상이라고 보아야할거예요. 어쨌든 뭉뚱그려 노벨상에 포함됩니다.

→ 그래서 시상 분야는 노벨물리학상, 노벨화학상, 노벨문학상, 노벨생리의학상, 노벨평화상, 노벨경제학상이 되겠습니다.

참고로 올해 한국에서 첫 노벨문학상이 나왔었죠(한강 작가)



## 사랑하고 존경하는 연세 가족 여러분께,

10월 10일 저녁 들려온 기쁜 소식으로 모두 행복하셨으리라 생각합니다.

한강 작가의 노벨문학상 수상은 한국 문학사에 새로운 이정표를 세웠고, 한국 문학은 당  
당히 세계 무대에 우뚝 서게 되었습니다. 이는 국가의 경사일 뿐만 아니라, 우리 연세대학교  
로서도 크나큰 기쁨입니다. 동문 작가의 한국 최초 노벨문학상 수상이라는 기쁜 소식은 우  
리 연세인들에게도 큰 자부심을 안겨 주었습니다.


한국 최초일 뿐만 아니라, 아시아 여성 작가 최초의 노벨문학상 수상입니다. 하지만 한강  
작가는 인터뷰에서 겸손하게도 '삶의 의미를 탐구한 선배 작가들의 노력과 힘이 자신의 영  
감이었다'며 공을 돌렸습니다. 또한 '자신의 수상 소식이 한국의 독자들과 동료 작가들에게  
도 좋은 소식이 되길 바란다'고 소감을 남겼습니다. 개인의 영예를 넘어, 그 성과와 기쁨을  
함께 나누는 한강 작가의 소감을 보며 저는 다시 한번 큰 감동을 받았습니다.

한강 작가의 수상 소감이 보여주듯, 타인과의 관계 속에서 자신을 성찰하고 공감하는 감  
수성은 우리 연세인이 추구해야 할 정신이라고 생각합니다. 그 정신이 『채식주의자』, 『소년  
이 온다』, 『작별하지 않는다』와 같은 주옥같은 작품들을 낳았고, 전 세계의 독자들에게 다  
가갈 수 있었을 것입니다. 역사 속 인간 삶의 연약함과 상처를 섬세하게 되짚는 한강 작가  
의 작품은 우리에게 인간성의 회복과 여러 생명체와의 공존, 보편적 인류애의 중요성을 일  
깨워줍니다.

'진리와 자유로 인류의 가능성을 열어가는 연세'의 비전 속에서 한강 작가가 우리에게 환  
기해 준 공감의 메시지를 다시금 떠올려 봅니다. 연세대학교도 세상과 함께하고, 선한 영향  
력으로 인류의 미래를 밝혀가기 위한 노력을 계속하겠습니다.

한강 동문의 노벨문학상 수상을 전 연세인의 마음을 모아 다시 한번 축하드립니다.

벽찬 감동을 선물 해주셔서 감사합니다.

연세대학교 총장  윤림

(ㅋㅋㅋ...한강작가는 처음 전화를 받고 보이스피싱인가하고 놀랐다고 합니다..왜냐하면 발  
표 직전까지 철저히 비밀을 지키는 노벨상이기 때문에 장난 전화로 의심하는 경우가 많대

요.)

[advanced-physicsprize2024-3.pdf](#)

2024 노벨 물리학상: 딥러닝의 기초

수상자 :

John J. Hopfield

- 1982년 Hopfield 모델 개발
- 물리학 원리를 신경망에 적용
- 연상 메모리 시스템 구현
- 최적화 문제 해결을 위한 새로운 방법론 제시

Geoffrey Hinton

- Boltzmann 기계 개발 (1983-1985)
- 역전파 알고리즘 발전
- 심층 신경망 학습의 breakthrough
- 제한된 볼츠만 머신(RBM) 개발

딥러닝이란..?

딥러닝은 여러 층으로 구성된 인공 신경망을 사용하여 데이터로부터 패턴을 학습하는 기계 학습의 한 방법

주목 받는 이유 :

크게 두 가지를 말씀드릴 수 있을 거 같아요.

#### 1. 높은 성능

딥러닝은 다른 기법에 비해서 압도적으로 높은 정밀도를 자주(?) 발휘합니다.

그 예로 올해 물리학상의 주역이죠. 제프리 힌튼이 이끌었던 토론토 대학 팀이 2012년에 화학 인식 콘테스트 ILSVRC에서 딥러닝으로 오류율을 개선했던 사실이에요. 기존의 경우 오류율이 약 26% 정도였는데, 딥러닝을 통해서 약 17% 정도까지 개선했습니다.

## 2. 범용성

매우 광범위한 범위에서 응용할 수 있어요. 자율주행, 파이낸스, 유통, 예술, 연구, 우주 탐색에 이르기까지 활용되기 시작했으며, 활용되고 있기도 하구요. 일일이 셀 수 없는 정도라고 까지 표현한다면 과언이 아닐거예요.

[advanced-chemistryprize2024.pdf](#)

2024 노벨 화학상: 단백질 구조 예측

수상자 :

David Baker

- Rosetta 시스템 개발

→ 단백질의 3차원 구조를 예측하는 데 사용.

- 새로운 단백질 구조 설계
- 효소 디자인 분야 개척

Demis Hassabis & John Jumper

- AlphaFold 개발

→ **정확한 구조 예측**: 알파폴드는 단백질의 아미노산 서열로부터 고도로 정확한 3차원 구조를 예측할 수 있음.

→ **단백질 데이터베이스 구축**: 알파폴드는 2억 개 이상의 단백질 구조 데이터베이스를 구축하여 연구자들이 다양한 생물학적 문제를 해결하는 데 도움

- 단백질 구조 예측의 혁신
- 2억개 이상의 단백질 구조 데이터베이스 구축

알파폴드란?

구글의 자회사인 딥마인드가 개발한 딥러닝 기반 단백질 구조 예측 프로그램이라고 할 수 있습니다. 단백질의 아미노산 서열 정보를 가지고 단백질의 3차원 구조를 예측하는데 사용되고 있습니다. 단백질은 특정한 3차원 구조로 접혀있어요. 이 폴드되어 있는게 단백질 기능을 결정하고 있기 때문에 이름도 폴드로 지었지 않을까 싶어요. 왜냐하면 단백질의 기능을 알고 싶으니까요..

작동원리

### 1. 입력 데이터 처리

- 단백질의 아미노산 서열을 입력받음
- 다중 서열 정렬(MSA)을 통해 유사한 단백질들의 진화적 정보 수집
- 여러 종의 유사 단백질 정보를 통합하여 진화적 패턴 파악

### 2. Evoformer 모듈 처리

- 진화적 정보 처리를 위한 특화된 트랜스포머 구조 사용
- MSA 표현과 페어 표현을 동시에 처리
- 아미노산 잔기들 간의 상호작용 패턴 학습

### 3. Structure 모듈 작동

- Invariant Point Attention(IPA) 메커니즘 사용
- 3D 공간에서의 회전과 이동에 대한 불변성 보장
- 아미노산 잔기들의 3D 좌표를 직접 예측

### 4. 반복적 구조 개선

- 예측된 구조를 다시 입력으로 사용
- 여러 번의 반복을 통해 구조를 점진적으로 정확하게 개선
- 최종적으로 원자 수준의 정확도 달성

처리과정



### 아미노산 서열 입력

단백질의 아미노산 서열을 시스템에 입력하여 분석을 시작합니다.



### 다중 서열 정렬(MSA) 생성

유사한 단백질들의 진화적 정보를 수집하고 정렬하여 패턴을 파악합니다.



### Evoformer 모듈 처리

특화된 트랜스포머 구조를 사용하여 아미노산 잔기들 간의 상호작용을 학습합니다.



### Structure 모듈 작동

IPA 메커니즘을 사용하여 3D 공간에서의 단백질 구조를 예측합니다.



### 반복적 구조 개선

예측된 구조를 다시 입력으로 사용하여 정확도를 높입니다.



### 3D 좌표 생성

최종적으로 원자 수준의 3D 구조 좌표를 생성합니다.



### 최종 구조 확정

물리적 제약조건을 고려한 최종 3D 구조를 출력합니다.

→ 마지막 과정을 입력에 넣을 수도 있음!

이 업적을 통해서 아래 세 가지를 앞으로 확인해볼 수 있을거예요.

- 생명과학 연구 가속화
- 신약 개발 프로세스 혁신
- 질병 치료 연구 발전

우리에게 시사하는 바는

- 새로운 과학 연구 방법론이 등장할 가능성이 매우 높아졌다는 점..?
- 학제간 연구의 중요성이 매우 높아지고 있다는 점..?
- AI에 기반한 과학 연구가 확대될 가능성이 매우 높아졌다는 점..?
- \*\*\*\*\*가장 강조하고 싶은 건.. 데이터 사이언스의 중요성이 매우 높아졌다는 점입니다.

개인적인 생각은 말이죠. 2024년이 변곡점이 되는 것 같아요. AI가 과학 발전의 핵심적인 동력이 되었다는 것을 확실히 보여주는 게 아닌가 싶어요. 우리가 데이터를 다루고, 분석하는 직무를 선택하고자 했기에, 데이터를 바탕으로 세상을 좀 더 이해할 수 있는 계기가 될 거고.. 그렇습니다.. 하하