

AI를 활용한 단백질 구조예측 ①



연민엽의
푸드톡

지금으로부터 약 10만년 전 인류는 아프리카를 떠난 후 다양한 환경에 적응하며 전 세계로 퍼져나갔다. 극한의 환경에서 생리적으로 적응하여야 하고, 농경사회로의 전환에 따른 식습관 변화에 적응하기 위해 유당분해 능력을 유지하는 유전적 변이가 발생했다. 이러한 유전적 변이는 문화적 적응을 통해 이루어졌을 것으로 추정된다.

인공지능(AI) '알파고(AlphaGo)'가 바둑 게임에서 인간을 비롯기라도 하듯이 가볍게 승리하고 세상에 등장한 시점을 번곡점이라고 가정할 때 인류의 과학적 진보 속도와 수준은 말이 끄는 마차에서 자동차로 이동수단이 발전된 것 이상으로 획기적이다.

올해 노벨 화학상과 노벨 물리학상의 핵심요소는 인공지능 알파폴드(AlphaFold)였다. 알파(Alpha)는 구글 딥마인드가 이전에 개발한 인공지능 프로그램인 알파고에서 유래한 것이다. 폴드(Fold)는 단백질의 구조가 형성되는 것을 뜻한다.

단백질은 아미노산 서열에 따라 특정한 위치에서 3차원 구조로 '접히는(folding)' 과정을 거치며, 이 과정이 단백질의 기능에 결정적인 영향을 미친다. 따라서 알파폴드는 단백질 구조에서 접히는 패턴을 찾아내는 인공지능 모델이라는 의미를 내포하고 있다. 결국 알파폴드는 인공지능 기술을 활용하여 단백질의 구조를 빠르게 예측할 수 있다는 점이 미래의 바이오산업 분야에 중요한 변화를 예견할 수 있다.

인공지능 알파폴드 이전의 단백질 분자 구조분석은 X-레이 회절, NMR 분광, 활성화 에너지 분석, 극저온 전자현미경 등을 이용한 방법으로 샘플 준비부터 데이터 수집, 이미지 처리까지의 전체 과정에 몇 주에서 몇 달이 소요되었으나 이에 비해 알파폴드와 로제타폴드는 보통 몇 시간에서 몇 일 만에 단백질 구조를 정확하게 예측할 수 있게 되었다.

단백질은 우리가 꼭 섭취해야 할 중요한 영양소이면서 인체에 없어서는 안 되는 생체 분자이기도 하다. 단백질은 인체 구성요소에 필요한 물질들을 운송해 주는 라이다와 같은 역할과 음식을 섭취했을 때 분해해서 에너지를 얻거나, 인체에 필요한 물질을 합성하는 화학 반응을 좀 더 잘 일어나게 촉진시켜 주는 효소(Enzyme)

활동도 단백질이 한다.

또한 세포가 적절한 반응을 하도록 전달 과정에도 단백질들이 서로 신호를 전달해 준다. 외부의 병원체가 우리 몸에 침입했을 때 면역 반응에도 다양한 단백질들이 기여를 한다. 단백질이 공기 중에 떠다니는 냄새 유발물질을 인식해서 냄새를 맡을 수 있는 것도 우리 몸 안에 있는 DNA 유전 정보를 바탕으로 끊임없이 단백질이 만들어지기 때문이다.

지난 50여년 동안 과학자들은 단백질의 서열(sequence)로 구조(structure)를 예측할 수 있는 다양한 시도를 하였다. 마침내 전통적인 실험방법을 답습하지 않고 단백질의 구조를 찾아내는 획기적인 방법을 모색한 결과 계산을 통한 혁신적인 방법을 찾게 된 것이다. 인공지능이 사람보다 월등히 우수한 점은 숨어있는 패턴을 재빨리 찾아내는 일이다.

데이터만 충분히 누적되어 있다면 잠재적 패턴을 굉장히 잘 찾아낸다. 이런 이유로 단백질구조 예측에 인공지능을 결합하였다. 알파폴드 역시 단백질구조 예측을 위한 진화정보를 담고 있는 수많은 단백질의 서열 데이터에서 구조와 관련된 패턴을 찾아 단백질의 3차원 구조를 예측하는 일이다.

/ESG 푸드테크 소사이어티 대표

건기식 구매했는데, 마약 성분은 덤?



기지수첩
신원선
(유통&라이프부)

건강기능식품(건기식) 섭취가 늘어나면서 불량 제품과 오남용 사례도 늘어나고 있다.

특히 해외 직구로 다이어트나 성 기능 효과 등을 표방한 건기식을 구매하는 사례가 늘면서 위해성분 적발도 함께 늘고 있어 관련 대책 마련이 시급하다.

관세청에 따르면 2020년부터 올해 9월까지 최근 5년간 해외직구로 반입된 건기식은 7089만건으로 수입 규모는 5조3000억원(38억4600만달러)에 달하는 것으로 나타났다.

식약처가 제공하는 위해식품 정보를

활용해 해외직구로 반입된 건기식 등을 대상으로 안전성 검사를 시행한 결과, 최근 5년 동안 6만976건(904만4100정)의 불량 건기식을 적발했다. 식약처 검사에서도 해외직구로 반입된 건기식에 대한 위해성분 검출이 증가하고 있는 것으로 확인됐다.

검출된 위해성분은 의약품성분이 가장 많았으며, 그밖에 식품 사용불가 원료, 식품 공전 부정물질 및 유해물질 순으로 나타났다. 올해는 마약성분 검출도 34건 확인됐다. 건강 증진을 위해 구입한 건기식이 오히려 건강을 해치는 상황이 되고 있는 것이다. 특히 발암가능 물질이 포함되어 있거나 기형아 출산을 유발할 수 있는 성분이 함유되어 있는 만큼 경각심을 가져야 한다.

또 올해부터는 정부의 규제심판부 규제

개선 권고에 따라 건기식의 개인간 중고거래 시범사업이 시행되고 있어 철저한 관리가 필요하다.

중고거래 시범사업이 시작된 지난 5월부터 7월까지 당근마켓 내에서 건강기능식품 중고거래 총 판매액은 7억3800만원, 동기간 7만8103건의 판매 게시물이 올라온 것으로 조사됐다. 거래 규정을 위반하여 제재를 받은 판매자도 2000명 가까이 되는 것으로 알려졌다.

하지만 규정 위반 거래를 모니터링하는 감시단은 턱없이 부족하다. 약물 오남용의 사각지대에 놓이지 않도록 정부 차원의 철저한 관리 감독이 요구되는 물론이며, 소비자 개인도 뒤늦게 후회하는 일이 없도록 사전에 성분 과 안정성을 담보할 수 있는지 확인이 필요하다.

/tree6834@metroseoul.co.kr

오늘의 운세 12월 18일 (음 11월 18일) http://www.saju4000.com



36년생 상쾌한 바람이 불어오니 하는 일이 순조롭다. 48년생 장미꽃이 발아래 깔려 있다. 60년생 자식이 보물 1호이니 아파도 보듬어라. 72년생 초심을 잃지 말고 늘 같은 자세로 행동해야. 84년생 유혹이 많은 날이니 마음을 굳건히.



37년생 기다리지 말고 내가 먼저 다가가라. 49년생 돌다리도 두드리고 아는 길도 물어서 가라. 61년생 작은 일이라도 무심히 넘기지 마라. 73년생 세 살이 아프면 남의 살도 아프다. 85년생 즐거운 일이 넘치니 뭘 해야 하나 고민.



38년생 서두르지 말고 급할수록 한발 물러서서 생각. 50년생 밤을 이겨내는 자만이 밝은 새벽을 맞이한다. 62년생 쓸데없는 생각은 접어둬라. 74년생 바쁘지만 결과가 좋아서 기쁨. 86년생 책임진 일이 성과가 늦게 나타나 초조하다.



39년생 내일은 내일의 태양이 뜨니 희망을 버리지 말라. 51년생 원숭이도 조인으로 일을 극복. 63년생 비상금을 풀어야 할 때. 75년생 가족의 빈자리가 크게 느껴지는 날이지만. 87년생 소금장사 나기는데 비가 내리는 격이니 조심.



40년생 결혼은 돌이 했으니 인생은 결국 혼자 가는 여행. 52년생 올바른 처신이 구설수를 예방. 64년생 내키지 않은 일로 종일 마음이 불편. 76년생 일의 진행을 방해하는 복병이 있으니 신중하자. 88년생 기회가 와도 망설이다가 놓친다.



41년생 조상님 제향을 챙겨야 하는 날. 53년생 게으른 예술가가 만든 명작은 없을 것이다. 65년생 돈으로 주변을 서운하게 하지 마라. 77년생 주변 사람에게 한 격려는 큰 성과로 돌아온다. 89년생 외국에 있는 친구에게 소식이 온다.



42년생 요행수를 바라다가 큰코다친다. 54년생 멀리서 오랜 친구가 찾아오니 기쁘다. 66년생 가까운 사이일수록 항상 예의를 갖춰라. 78년생 창조적 생각이 자신에게 도움이 될 것이니 공부. 90년생 만족감이 크지 않으나 그래도 성과는 있다.



43년생 우물을 찾았으니 두레박은 만들어서 사용. 55년생 변명을 해보나 통하지 않는다. 67년생 손풍에 마음이 한가하고 편안. 79년생 운동으로 건강을 지켜야만 돈도 잘 벌 수가 있다. 91년생 마음을 정결히 하고 원하는 바를 간절히 기도



44년생 열심히 노력하면 운도 저절로 따라온다. 56년생 내 인생이니 내가 계획한 대로 밀고 나가라. 68년생 올바른 선택을 위해 조언이 필요. 80년생 부부간에도 배려와 존중이 필수 양보하는 마음을. 92년생 지금 이대로의 나를 사랑하자.



45년생 김치국부터 마시다가는 큰 낭패를 본다. 57년생 불평보다는 직무에 충실하라. 69년생 기다리던 소식이 마침내 온다. 81년생 지금 해야 할 일은 지금 해야 내일이 보장. 93년생 주변에 적이 많으니 오만하지 말고 언행에 특히 주의.



46년생 시간은 거짓이 없고 늦지 않았으니 다시 기술을 배우자. 58년생 죽순은 비운 뒤에 더 잘 자라니 역경을 견디자. 70년생 정든 사람이 떠나간다. 82년생 많은 사람이 부딪치며 사는 것이 인생사인데. 94년생 작은 일에 얽매이지 않도록.



47년생 대결이 시작됐으니 남은 것은 성공뿐. 59년생 하나를 투자해도 두 개로 돌아오는 운 좋은 날. 71년생 먹고 싶은 것을 선물 받는다. 83년생 조상님 공덕으로 영계 있는 실태를 풀 수 있다. 95년생 내년이 삼재이니 지갑은 열고 말을 신중히.



김상회의四季
허풍과 잘난 척

허풍과 잘난 척중 어느 것이 더 밍살일까? 아마 모든 유권자의 마음을 대변하는 것은 아니겠지만 이번 미국 대선 결과에 대한 해리스 후보의 패인에 대한 다른 각도의 평가다. 즉 트럼프의 허풍보다 해리스의 훈계질 같은 잘난 척이 더 미웠다고 하는 하마평이 신문 기사에 실렸다. 그러나 필자의 생각은 만약 해리스가 하는 똑같은 류의 얘기를 백인 남성 후보자가 했더라도 그렇게 들렸을까. 자유민주주의로서 남녀평등이 세계적 수준이라고 하는 미국이라 할지라도 유색인종 여성이 하는 똑똑한 얘기들이 귀에 거슬렸을 것이라 생각을 해본다. 게다가 자기네들의 대통령이 된다고? 그러니 사회문제를 지적하고 하는 것들이 잘난 척이자 훈계 질로 들리며 백인 기독교 남성 보수적 사회에서 거부감이 작용했을 것이라 얘기다. 어느 시대 어느 사회를 막론하고 잘난 척은 유지하고 낮은 행동거지다. 겸손을 성숙한 인품의 척도로 평가하는 것은 동서양을 막론하고 동일하다. 잘난 것은 부러움의 대상이기도 하지만 질시를 불러일으키기도 한다. 시기와 질투만큼 무섭고 독한 것이 없다. 이런 면에서 필자는 흥풍의 거부 '리카싱' 선생을 떠올려본다. 아시아 최고 부자인 그가 경계하는 것 중의 하나가 교만이다. 어려운 가정에서 태어나 어린 시절부터 생계에 뛰어들었다. 조금 커서는 플라스틱공장에서 일하게 된 그는 입사 1년 만에 판매 실적 1위를 달성했고 2위와는 7배 차이가 나는 압도적인 실적이었다. 성과급을 더 주겠다는 회사의 제안을 뿌리치고 2위와 같은 금액의 보너스를 받았다. "큰 나무는 바람을 많이 맞는다"라는 교훈을 생각했다. 그는 "사람의 질투만큼 무서운 것은 없다. 나는 팀과 나를 위해서라도 보너스를 받지 않아야 한다고 생각했다." 이때 그의 나이 스무 살이었다.

'김상회의 사계'에서는 애독자를 위해 전화·방문상담을 해드립니다.
김상회 역학연구원02) 533-8877 / www.saju4000.com

Advertisement for 'Sudoku 365' (스도쿠365) featuring a 3x3 grid puzzle and product images. The puzzle grid is as follows:

5	3	4		6		8		2
		2						
7						3	4	
	7	8			5	9		
1		3				6		8
		6	7			1	5	
	2	5						6
						2		
3	7		4		5	8	9	

Advertisement for Metro Media (메트로미디어) with contact information and a table of services:

발행·편집인	이장규	편집국장	김승중
인쇄인		중앙일보(주)	
광고문의 / 독자센터	02)721-9851, 9826 / 02)721-9861		
일간 메트로	서울 가00206 2002년5월28일 제5575호		
일간 메트로경제	서울 가50111 2017년3월09일 제1679호		