AI, 150년 된 화학반응서 요리의 답 찾다

연윤열의 푸드톡톡

영화 '아이언맨' 속 인공지능(AI) 비서 '자비스'는 주인공의 말 한마디에 복잡한 데이터를 분석해서 최적의 해결책을 척척 내 놓는다. 만약 이런 AI 기술을 활용한 AI 셰프가 우리 집 주방에 들어 온다면 된장찌개를 가장 맛있고 건강하게 끓이는 법과, 스테이크를 완벽하게 구워서 최고의 풍미를 찾아내는 비법을 알 수 있게 될 것이다.

공상과학 영화 같았던 이 상상이 현실이 될 날이 머지 않았다. 최근 세계 최고 권위의 과학 학술지 네이처(Nature)에 국내 과학기술원 연구진이 발표한 논문 한 편이 그 가능성을 열었기 때문이다.

식품의 맛, 향, 식감은 아미노산, 당, 유기산 등 다양한 성분간의 복잡한 화학반응에 의해 결정된다. AI 로봇플랫폼은 온도, 시간, pH, 원료의 농도 비율 등 수많은 변수를 조합해서 탐색할 수 있다. 예를 들면 특정 로스팅 조건에서 피라진과 같은 향기 성분이 최대로 생성되는지, 혹은 인돌과 같은 불쾌한 냄새를 유발하는 부산물을 최소화하는 조건을 체계적으로 찾아낼 수 있다.

기존 정밀 분석기술이 한가지 샘플을 분석하는 데 몇 시간씩 걸리고 비용도 비쌌던 반면, 이 기술은 샘플 하나당 1분 이내에 훨씬 저렴한 비용으로 분석을 끝낼 수 있을 것이다. 덕분에 로봇은 망설임 없이 수천 가지 실험을 진행하며 맛과 영양의 비밀을 담은 거대한 지도를 그려 나갈 수 있다.

이 기술은 단순히 최상의 레시피 하나를 찾는 데 그치지 않는다. 연구팀은 150년 가까이 연구된 고전적인 화학반응을 이 로봇으로 분석했다. 그 결과 지금까지 학계에 보고되지 않았던 9종류의 새로운 물질을 발견하였고 이들이 서로 어떻게 영향을 주고 받는지 전체적인 복잡계를 밝혀냈다.

더 놀라운 사실은 재료의 비율을 조금 바꾸는 것 만으로도 완전히 다른 결과물을 만들어낼 수 있다는 점이다. 이 원리를 돼지고기, 김치, 두부, 고추장 등 같은 재료로 김치찌개를 끓인다고 가정해 볼 때, 깊고 진한 맛을 원한다면 돼지고기 지방을 먼저 충분히 볶아 기름을 이끌어 낸 뒤 신김치를 넣고 특정 온도에서 오래 끓이면 마이야르 반응이 극대화되어 깊고 진한 감칠맛이 폭증하는 김치찌개를 만들 수 있을 것이다. 깔끔하고 시원한 맛을 원한다면 반대로 채수에 김치를 먼저 넣고 짧게 끓여 아삭함을 살린 뒤 돼지고기와 두부를 나중에 넣어 익히면, 같은 재료라도 완전히 다른 깔끔하고 시원한 맛의 김치찌개가 완성될 수 있다.

AI 로봇은 이처럼 수천 가지 변수 조합을 탐색해서 각각의 '맛 스위치'가 어디에 있는지 정확히 찾아낼 수 있게 된다. 덕분에 우리는 같은 재료로도 목적과 취향에 따라 자유 자재로 맛을 조절하는 '맞춤형 요리' 시대를 맞이할 수 있게 된다.

이 기술은 맛을 넘어 식품안전과 건강까지 책임질 수 있다. 예를 들어 고온에서 감자를 튀기거나 빵을 구울 때 아크릴아마이드라는 유해물질이 생성될 수 있다. AI 로봇은 어떤 온도와 시간, 재료 조합에서 이 물질이 많이 생성되는지 유해물질 예측 지도를 정확히 그려낼 수 있다.

물론 이 로봇 셰프가 당장 우리 집 주방에 들어 오기까지는 시간이 더 필요할 것이다. 하지만 이 연구는 우리가 음식을 만들고 즐기는 방식을 근본적으로 바꿀 혁신적인 첫걸음이 될 것이다.

/식품기술사, 직업능력개발훈련교사

'중국발 리스크' 배터리 공급망… 장기전략 수립해야

기자 수첩

원 관 희 〈산업부〉

희토류에 이어 흑연 등 핵심 배터리 소재까지 중국의 수출 규제 목록에 오르면서, 한국 첨단산업은 또다시 '공급망 공포'를 체감하고 있다. 문제는 이러한 중국발 위기가 갑작스러운 돌발 변수가 아니라 수차례 경고된 위험이었음에도 한국의 전략자원 정책은 여전히 정권 변화에 따라 흔들리는 구조에서 벗어나지 못하고 있다는 점이다.

중국은 다음 달부터 인조흑연 음극재, 고성능 리튬인산철(LFP) 양극재 등 배터리 핵심 소재에 대한 수출 통제를 확대한다. 이는 단순한 수출 규제를 넘어 미국의 관세 및 통상 압박에 대응한 역외 조절 카드로 해석되며, 에너지저장장치(ESS), 인공지능(AI), 전기차 등 에너지 기반 첨단산업 전반을 겨냥한 전략적 움직임이라는 분석도 제기된다.

중국에 의존하는 구조적 취약성의 본질은 '한 번 공급이 차단되면 산업 전체가 멈출 수 있는 외통수 구조'에 있다. 희토류나 흑연은 여러 국가에 매장돼 있지만, 이를 산업용 소재로 정제할 수 있는 설비와 기술력은 중국이 사실상 독점하고 있다.

생산뿐 아니라 정제·가공 단계까지 중국이 장악한 공급망 특성상, 원광 확보만으로는 자립형 체계를 구축하기 어렵다. 결국 중국이 수출 밸브를 조이는 순간 밸류체인 전반이 흔들릴 수밖에 없는 종속성이 고착돼 있다. 이를 해소하기 위해선 해외 수입선 다변화와 함께 국내 또는 우방국 내 정제 역량 확보를 위한 정부 주도의 세제 지원, 투자 유도, 산학연 협력 체계 구축이 병행돼야 한다는 지적이 지속돼 왔다.

그러나 국내 자원 전략은 위기 상황에서 속도를 내다가 가격 안정기에는 다시 후순위로 밀리는 '단기 순환형 대응'의 틀을 반복해 왔다. 정권 교체 시마다 전략 광물 확보방식, 비축 정책, 해외 투자 방향 등이 재조정되는 과정에서 장기적 축적이 이뤄지지 못했고, 그 결과 공급망 안보 체계는 위기 때마다 처음부터 다시 짜야 하는 구조에 머물러 있다.

특정 국가의 조치 하나에 따라 산업 경쟁력의 존속 여부가 흔들릴 수 있는 시스템이 지속된다면, 이는 단순한 공급망 리스크가 아니라 '전략적 취약성'으로 고착될 수 있다. 이제 필요한 것은 또다시 위기 대응책을 논의하는 일이 아니라, 공급망을 '축적 가능한 국가 전략'으로 전환하는 일이다. 우리의 대응 방식은 더 이상 단기적인 전략보다는 장기적인 전략을 수립해 추진해야 한다.

/wkh@metroseoul.co.kr

오늘의 운세

10월 21일 (음 9월 1일) http://www.saju4000.com

36년생 모심으러 갈 때는 장화를 신어야. **48년생** 하늘을 바라보며 마음을 달래다 보면 길도 보인다. **60년생** 기다리지 말고 먼저 다가가라. **72년생** 사람을 적재적소에 쓰니 회사가 번창함. **84년생** 직장에서 승진되니 경사가 겹겹.

37년생 비단옷을 입고 걸어도 봐주는 사람이 없다. **49년생** 동료와 의견이 맞지 않아도 한발 양보해보자. **61년생** 무엇을 해도 기분 좋은 날. **73년생** 사방을 둘러봐도 의지할 곳이 없다. **85년생** 얼룩진 옷은 바라보지 말고 세탁을.

38년생 달빛이 밤하늘을 빛나게 하니 활기차다. **50년생** 성공을 위한다면 오늘을 알차게. **62년생** 자주 만나야 마음을 알 수 있다. **74년생** 좋은 얼굴로 남을 대하니 더욱 발전이다. **86년생** 물건은 새것이 좋고 사람은 옛사람이 좋다.

39년생 검은색 옷을 입을 일이 생긴다. **51년생** 진퇴양난의 경우라도 조심하면 길이 열린다. **63년생** 상사의 조언이 문제의 열쇠가 되니 경청해야. **75년생** 노력이 이성 문제로 사상누각에 처한다. **87년생** 놓친 고기가 커 보이는 이치.

40년생 주변이 어수선하니 언행과 측근 조심. **52년생** 골이 깊으면 산도 높은 법이니 실망은 금물. **64년생** 신경질 내면 본전 찾기 힘들다. **76년생** 소나무처럼 항상 푸른 내 마음이다. **88년생** 가까이 있는 사람을 소홀히 하지 마라.

41년생 유혹이 많으니 마음을 굳건히. **53년생** 해도 해도 바라는 연인은 인생을 같이 할 자격이 없는 것이다. **65년생** 행복은 언제나 주변에 있다. **77년생** 세상에는 비밀이 없으니 말조심을. **89년생** 지는 잎을 보면 나를 보는 듯하다.

42년생 현실을 받아들이면 후회가 덜하다. **54년생** 내 것이 아닌 것을 욕심내지 마라. **66년생** 골치 아픈 일은 부모님과 상의. **78년생** 무슨 일이든 결국은 올바른 이치대로 움직인다. **90년생** 벼는 익을수록 고개를 숙이니 돈에 겸손해야.

43년생 바쁜 하루 보람은 있다. **55년생** 돌다리도 두드리고 아는 길도 물어가라. **67년생** 내키지 않는다고 찡그리고 지낼 것인가. **79년생** 무슨 일이나 시기를 놓치면 후회하는데. **91년생** 죽순은 비가 오면 더 푸르러 지니 참고 견뎌라.

44년생 공과 사를 다시 살펴보자. **56년생** 사방으로 운이 열렸으니 이직도 무난. **68년생** 매파를 보냈으나 소식이 없어 난감하다. **80년생** 산길이 아름답고 물이 깨끗하다. **92년생** 소금 장사 지나가는데 비가 오는 격이니 매사에 조심을.

45년생 어려운 일이 사돈의 도움으로 해결. **57년생** 마음이 상해도 상사의 뜻을 존중해라. **69년생** 병원에서 소지품 주의. **81년생** 얼음과 숯의 차이를 꼭 만져보고 알겠는가. **93년생** 외로움보다 힘든 것은 그의 기억에서 멀어지는 것이니.

46년생 흰색이 행운을 주니 스카프라도 해보길. **58년생** 사람을 존중하는 것이 승패를 좌지우지. **70년생** 스승님을 찾아뵙자. **82년생** 하루의 계획은 새벽에 있고 집안의 계획은 화목에 있다고 했다. **94년생** 쾌청한 날이니 새로운 일에 도전.

47년생 산들바람이 불어오니 일이 순조롭게 풀린다. **59년생** 현실의 환경에 소심하니 별 탈은 없다. **71년생** 사막에서 오아시스를 만나는 격이다. **83년생** 인색하니 주위에 아무도 없어서 쓸 쓸. **95년생** 영업이익이 매끄럽게 풀려가는 하루이다.

김상회의 四季

기도를 해야 하는 이유

사람들은 왜 기도를 할까? 절망의 순간에 위안을 얻기 위해, 간절한 소망을 이루기 위해, 일상의 평안에 감사하기 위해 사람들은 무릎을 꿇거나 두 손을 모은다. 예기치 못한 질병 재난 불운 앞에서 무력감을 느낄 때 기도를 올린다. 기도는 단순한 의례를 넘어 사람의 나약함과 불완전함을 인정하고 초월적인 힘에 의지하고자 했던 본능적인 표현이다. 한국 사회에서도 기도는 오랜 세월 민속과 종교 전통 속에 뿌리내렸고 사람들의 삶과 의식을 지탱하는 중요한 역할을 해왔다. 기도는 사람과 신 사람과 조상 사람과 자연을 연결하는 의례라고 할 수 있다. 불교 사찰의 기도는 부처님 앞에서 염불과 발원을 드리는 형식으로 이루어지고 무속에서는 굿과 함께 신령에게 청하는 의례로 나타난다. 민속 차원에서는 마을 제사나 가정의 제례를 통해 의미가 표현되었다. 기도는 다양한 모습으로 행해지지만, 그 중심에는 간절한 마음이라는 공통된 본질이 있다.

전통 속에서 기도는 마을의 당산나무 앞에 모여 공동체의 안녕을 기원하고 가정에서는 조상 제사를 통해 집안의 평안을 기도했다. 무속에서는 굿과 고사를 통해 신령에게 소원을 고하고 질병이나 불운을 막아달라고 빌었다. 불교에서는 백일기도 천일기도 같은 장기 수행을 통해 업장을 소멸하고 원력을 세우는 풍습이며 사찰의 기도는 특히 많은 사람에게 깊은 의미를 주었다. 불자들은 동지 정초 백중 등 절기마다 기도를 올리며 한 해의 무사 안녕을 발원했다. 또한 개인의 어려움을 극복하기 위해 밤샘 기도를 하거나 몇 달에 걸쳐 기도를 올리며 평안을 빌었다. 간혹 과학기술이 발달한 현대에도 기도가 필요한지 묻는 사람이 있다. 과학이 발달하면서 경쟁과 속도 불안정한. 이럴 때 기도는 치유의 통로가 된다.

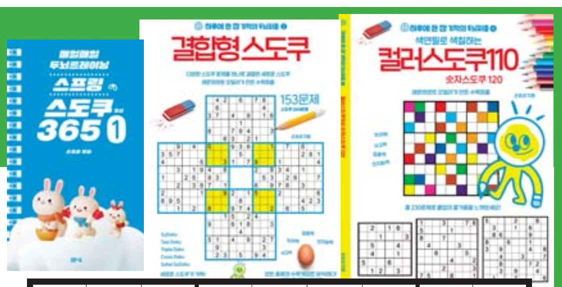
'김상회의 사계'에서는 애독자를 위해 전화·방문상담을 해드립니다.

김상회 역학연구원02) 533-8877 / www.saju4000.com

매일매일 두뇌트레이닝 생각하는 힘

스도쿠365

문제풀이: 3X3 스도쿠 X는 가로,세로,3X3박스에 1부터 9의 숫자가 대각선 회색 9칸에 1부터 9의 숫자가 겹치지 않게 푸는 퍼즐입니다.



문제출제:손호성

새로운 고난이도의 월드퍼즐을 즐겨보세요

http://www.argo9.com

할인도서

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

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

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

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

metro 메트로미디어

서울시 종로구 자하문로17길 18. TEL:02)721-9800, FAX:02)730-1551

발 행·편 집 인	이 장 규	편집국장	윤 휘 종
인 쇄 인	중앙일보(주)		
광고문의 / 독자센터	02)721-9851,9826 / 02)721-9861		
일간 메트로	서울 가00206 2002년5월28일 제5774호		
일간 메트로경제	서울 가50111 2017년3월09일 제1878호		

본지는 신문윤리강령 및 그 실천요강을 준수합니다.