

AI를 활용한 화학물질관리 최신트렌드

원광디지털대학교 산업안전보건학과
겸임교수 정태진



26년 근로감독 계획 "위험성평가 제도의 처벌 강화 및 체계적 관리 방안"

산안법 제36조 위험성평가는 노사가 함께 사업장의 유해·위험요인을 발굴하고 개선 대책을 수립·이행하는 사전 예방 제도지만, 현장에서는 서류 위주의 형식적 운영에 그친다는 비판이 적지 않음. 이러한 문제를 개선하기 위해 위험성평가 전 과정에서 근로자대표 참여를 보장하고, 평가 결과 등 주요 사항을 노동자에게 공유하도록 의무화했다. 또한 평가 결과에 대한 기록·보존 의무도 법률로 명시함(위험성평가 관련 제도 개선은 2026년 6월 1일부터 시행)



행,사법처리 강화

- 시정조치 위주인 '위험성평가 특화점검' 을 폐지하고, 법위반시 행,사법조치가 원칙인 일반적인 점검감독으로 전환
- 위험성평가는 점검감독 필수 확인사항에 포함하여, 노사의 자기규율 예방체계 확산 유도
- 특별감독과 마찬가지로 일반감독도 즉시 범죄인지하고, 감독시 시정기회 우선 제공해오던 관행을 개선
- 26년부터 지방노동관서 기관평가 지표에 '사업처리건수' 추가



근로자 참여 및 알 권리 보장 의무화

- 유해·위험요인 파악부터 감소 대책 수립까지 전 단계에 걸쳐 근로자(협력업체 포함)와 근로자대표의 참여가 필수
- 위험성평가 결과와 현장에 남은 잔존 위험요인 등 주요 사항을 현장 근로자 및 협력업체에 명확히 안내하고 공유하는지 점검



위험성평가의 체계적 관리

- 기계, 공정, 화학물질 등 모든 유해요인을 누락 없이 평가하는 지 점검
- 개선 대책은 단순 보호구 지급에 그치지 않고, 가급적 근원적이고 공학적인 대책을 마련하는 지 점검
- 경영책임자는 개선 대책의 담당자와 완료일을 명확히 정하고 현장에서 실제 이행되는지 확인해야 하며, 정기/수시 평가를 지속 하는지 점검

화학물질 관리의 현실적 한계와 핵심과제

"건설 현장에서 화학물질 관리의
가장 어려운 점은 화학물질이 현장에
반입되기 전 사전 승인을 받고 통제하는
원칙이 거의 지켜지지 않는 기형적인 구조에
있습니다"



화학물질 관리, 아직도 서류와 씨름하고 계신가요?

- 끝없는 서류 작업: 수많은 의무(MSDS, 경고표지, 교육 등)를 이행하기 위한 반복적이고 소모적인 작업
- 과태료 및 처벌 압박: 중대재해처벌법 시행 이후 규제 미이행에 대한 압박은 커지지만, 근로감독에 완벽히 대비하기는 현실적으로 불가능에 가까운 상황
- 정책 변화의 파도: 2026년 1월 MSDS 제출 유예기간 종료, 화평법의 유해성 미확인 물질 제도 신설 등 시시각각 변하는 법규

현장과의 단절, 그리고 '그림자 인벤토리'

- 정보의 불일치: 현장 생산 부서에서는 화학물질 관리를 안전관리자(EHS)만의 업무로 치부하여 소통이 부재함
- 그림자 인벤토리: 전산 시스템 밖에서 부서별로 무분별하게 구매되는 화학제품들로 인해 실질적인 위험 관리가 불가능
- 솔루션 부재: 고가의 EHS 통합관리 시스템을 도입하기에는 중소/중견기업의 비용 부담이 너무 큼

개선방향 및 실무전략

AI 와 IT기술을 활용한 화학물질 관리의 디지털화와 현장 참여를 통해 위험성평가를 쉽고 정확하게 수행하며, 관련 정보를 실시간으로 업데이트하는 체계를 구축하는 방향으로 갈 것입니다.



화학물질
유입관리

전략 1

신속 정확한 화학물질 규제, 유해성 DB 확보

- 구매전 화학물질 규제 및 유해성 분석에 대한 최신의 신속한 분석
- 화학물질 인벤토리 작성



현장의 참여

전략 2

현장의 참여를 활성화하기 위한 e-Tool 제공

- 근로자의 의견 제시 및 피드백을 위한 도구 제공
- 관리감독자, 위험성평가 담당자의 화학물질 파악 및 위험성평가를 위한 쉽고 편리한 도구 제공

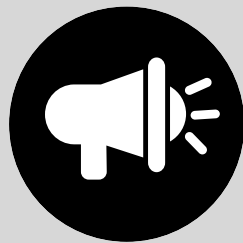


위험성평가
접근성 향상

전략 3

쉽고 정확한 화학물질 위험성평가 e-Tool 사용

- AI를 활용한 IT기술로 수작업 최소화하고, 신속정확한 이론적 위험성평가 실시
- 중대한 위험이나 허용불가 위험의 경우 전문가 위험성평가를 추가로 실시



실시간 업데이트

전략 4

e-Tool을 활용한 실시간 업데이트

- 변경된 MSDS, 경고표지, 공정별 관리요령 실시간 관리
- 변경된 법 또는 변경 예정인 화학물질 관련 법에 대한 알림

사진 한장으로 시작하는 지능형 화학안전 Copilot Solution

단순히 화학물질 정보를 모아둔 사전(DB)을 넘어, 전문가의 지식망(온톨로지)을 AI가 학습하여 복잡한 현장의 규제와 안전 문제를 실시간으로 추론하고 맞춤형 해결책을 스스로 제시합니다

스마트폰 사진 한 장으로 현장의 화학물질 인벤토리를 자동 구축하고, AI와 온톨로지 DB를 결합하여 복잡한 규제 대응 및 위험성 평가를 원클릭으로 해결함으로써 기업의 지속 가능한 안전 관리를 실현하는 '지능형 화학안전 코파일럿(Copilot)' 솔루션

국내 최대 MSDS 데이터베이스

10만여 건의 DB를 기반으로 MSDS를 95% 정확도로 자동 매칭하고, 최신 버전으로 자동 업데이트

AI 비전 인식

스마트폰 사진 촬영 한 번으로 부서별 제품 목록(인벤토리)을 구축

규제 분석 및 대응 안내

산업안전보건법, 화학물질관리법, 위험물안전관리법 등 관련 규제에 대응할 수 있도록 분석 보고서 제공

화학물질 위험성평가

간단한 취급량 정보 입력만으로 화학물질 위험성평가와 관리를 시작

QR코드를 통한 현장 소통

QR코드를 통해 현장 작업자가 핵심 안전 정보를 즉시 확인하고 원활하게 소통



Picture + Chemical Management = PicChem 픽켄

Step1 촬영(Capture) : 현장관리자의 스마트폰 카메라로 비정형 라벨을 촬영

Step2 MSDS 매칭 : 제품 이름, 제조사, 개정 버전을 통해 MSDS매칭하고 최신 개정본 등록 알림

Step3. 통합관리(Management) : 누락없는 인벤토리 자동 구축, 독성, 규제 정보를 통해 화학물질 위험성평가 및 규제대응 보고서 생성



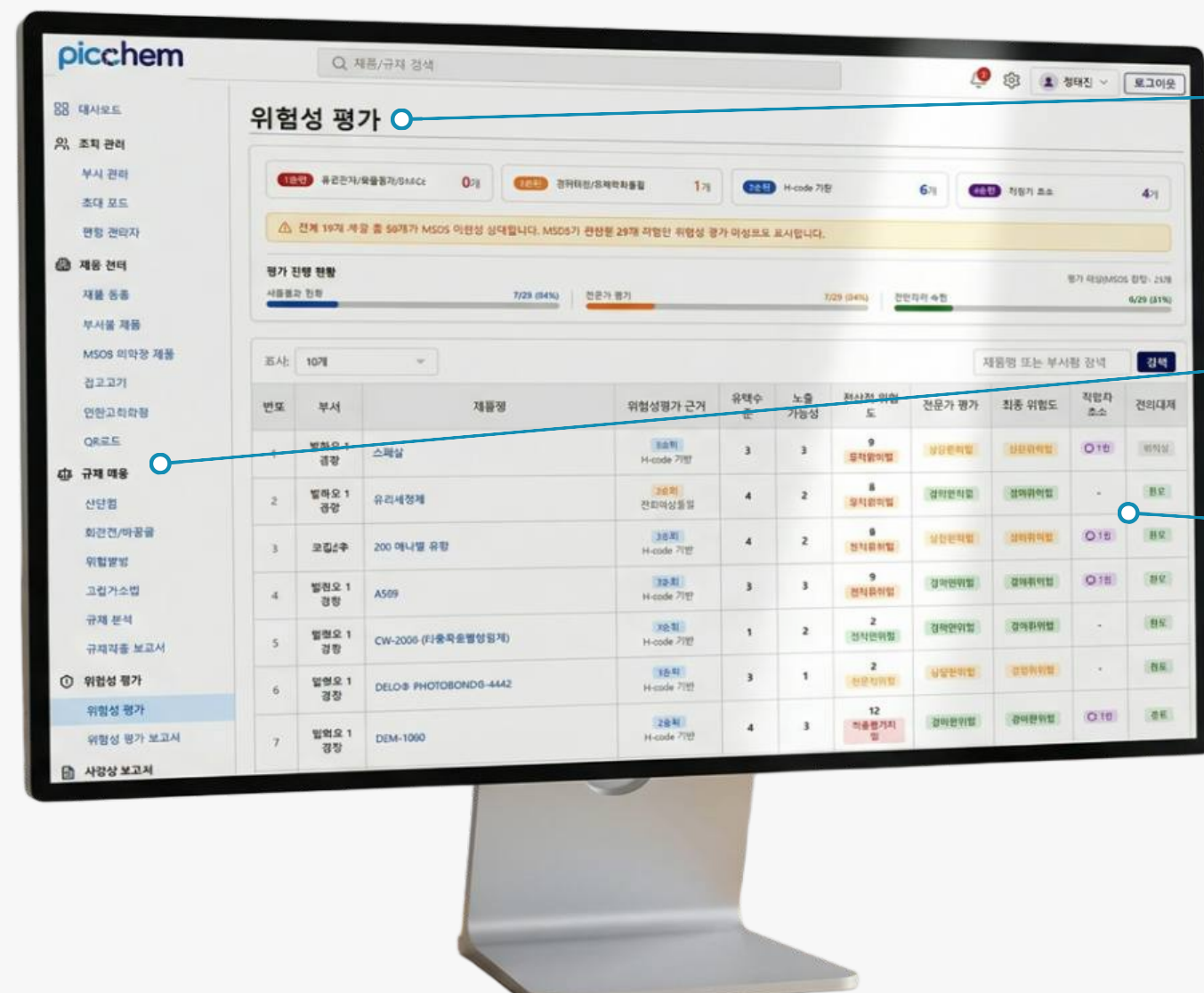
현장관리자가 함께하는 화학물질 목록 작성

- 간편한 입력: 수기 입력은 이제 그만. 스마트폰으로 제품 라벨을 촬영하면 AI-OCR이 제품명, 제조사, CAS 번호를 자동 추출합니다.
- 높은 정확도: 오염되거나 구겨진 라벨의 비정형 텍스트도 LLM과 결합하여 98%의 정확도로 인식하고, 부서별 누락 없는 인벤토리를 구축합니다.
- 규제 및 유해성 정보 : CAS 번호를 통해 화학물질의 유해성과 산업안전보건법, 화관법/화평법, 위험물관리법, 고압가스법 등 최신의 규제정보를 제시합니다

'관리자의 노력을 입증하는 완벽한 증거' 픽켄

설명하지 마세요, 보여주세요

복잡한 업무를 SI가 자동화하여 화학물질 관리자의 모든 노력을 규제 대응 보고서라는 확실한 결과물로 증명합니다.



어려운 화학물질 위험성평가. 이전 제대로 쉽게

SI와 혁신적인 UI를 통해 화학물질 위험성평가를 쉽고 빠르게 하고, 중대한 화학 물질 위험에 대해서는 현장과 전문가가 함께 집중하여 관리

복잡한 화학물질 규제. 실시간 완벽 대응

MSDS 성분 데이터를 SI가 실시간으로 자동 분석하여 4대 화학 규제(산안법, 화 관법 등) 리스크를 파악하고, '즉시 대응·계획 수립·모니터링'의 3단계 신호등 시스템으로 안내하여 복잡한 규제 대응을 원클릭으로 완벽하게 해결

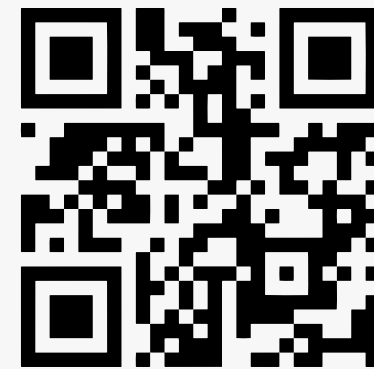
현장의 참여를 통한 진짜 화학물질 관리

방관자였던 현장관리자는 현장을 개선하는 '안전 리더'로, 수동적이었던 근로자는 위험을 확인하고 소통하는 '능동적 참여자'로 변화시켜 현장 모두가 함께하는 진짜 화학안전 관리를 완성합니다

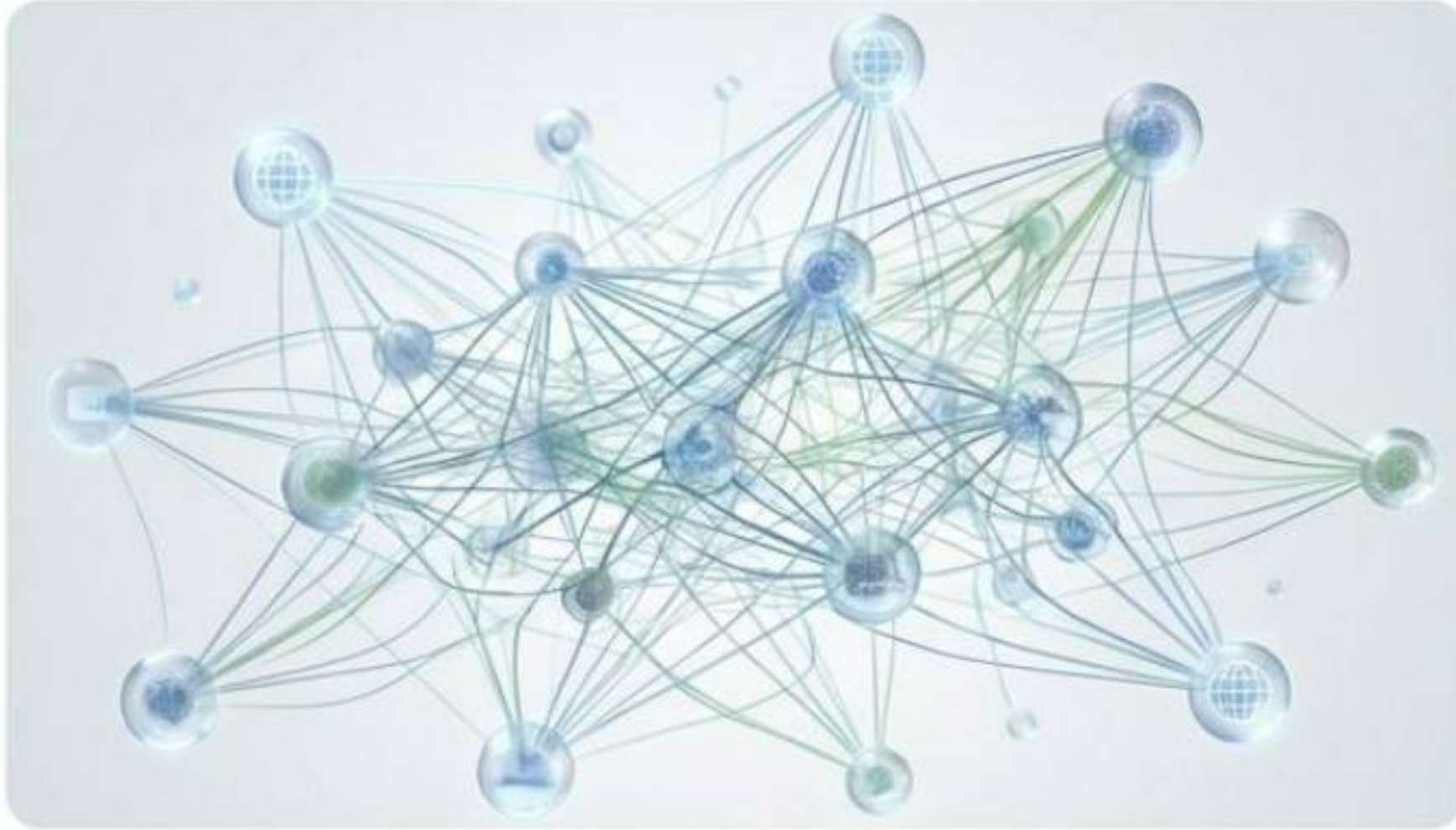
QR 코드를 활용한 실효성 있는 화학물질 안전관리

픽켄(Picchem) 서비스에서 QR코드는 현장의 화학물질 용기나 작업장에 부착되어, 복잡한 화학물질 정보를 현장 작업자에게 직관적으로 전달하고 관리자와 연결하는 핵심 소통 도구로 활용됩니다.

- **핵심 안전 정보 제공:** 스캔 한 번으로 직관적인 '한 줄 안전 행동요령'과 '공정별안전관리요령' 등 핵심요약 정보를 즉시 확인합니다.
- **비상대응 가이드 열람:** 물질의 세부 유해성 및 필수 개인보호구(PPE) 착용 가이드 등을 실시간으로 파악합니다.
- **위험성 평가 결과 안내:** 특별관리물질 등 고독성물질 해당 여부와 현재 안전하게 관리되고 있다는 위험도 평가 결과를 작업자에게 투명하게 공유합니다.
- **양방향 현장 소통:** 화학물질 노출 가능성에 따른 작업자의 신체적 이상(호소)을 즉각 확인하고 관리자에게 전달합니다.



환각 없는 나만의 AI 연구 파트너: NotebookLM



일반 LLM

웹의 방대한 정보를 긁어와 가짜 정보(환각)를 생성할 위험 존재.

신뢰성: 답변마다 원문 출처(Citation) 페이지 번호 명확히 제시.

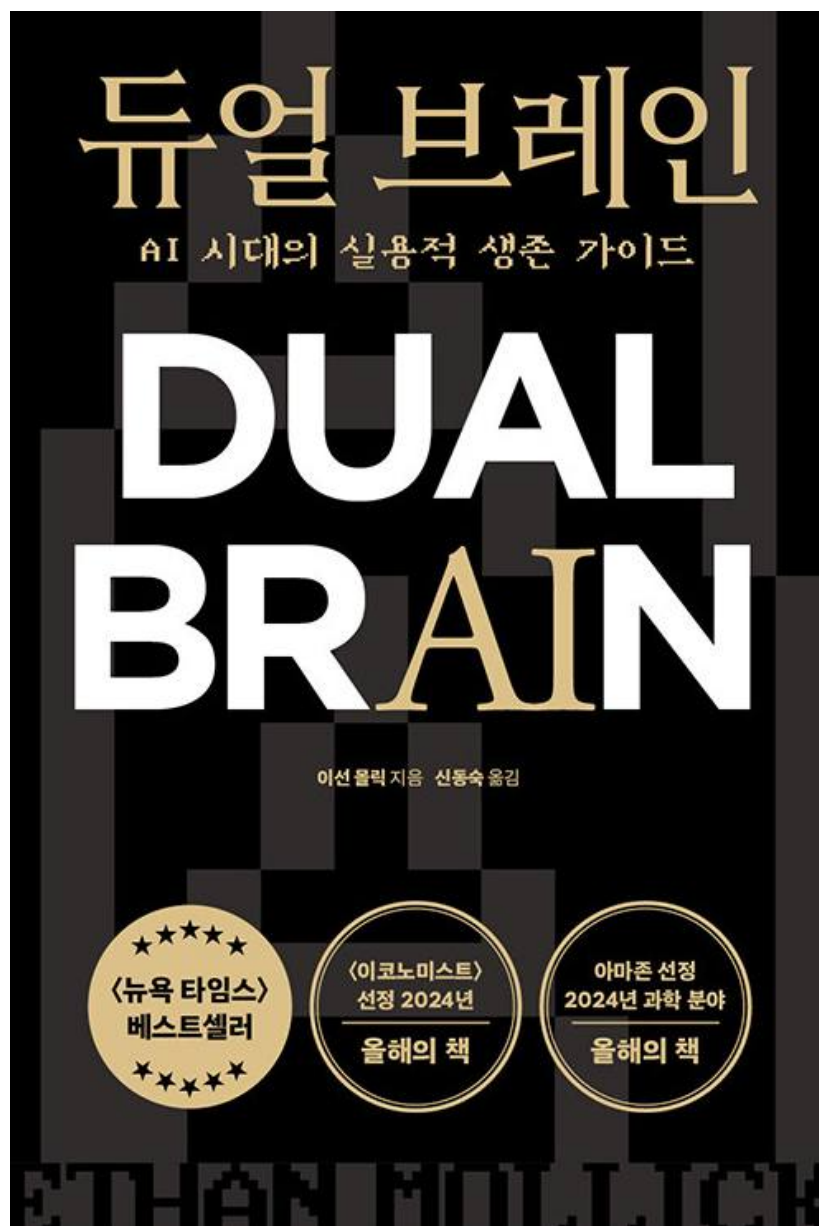


NotebookLM

오직 '내가 업로드한 자료(Source-Grounded)' 안에서만 답변.

보안성: 업로드된 자료는 AI 모델 학습에 절대 사용되지 않음 (엔터프라이즈급 보안).

마무리



켄타우로스 모델 (명확한 분업)

내가 할 일과 AI가 할 일을 철저히 분리.

- 적용: 방대한 논문 데이터 요약, 화학물질 규제 검색, 회의록 정리.

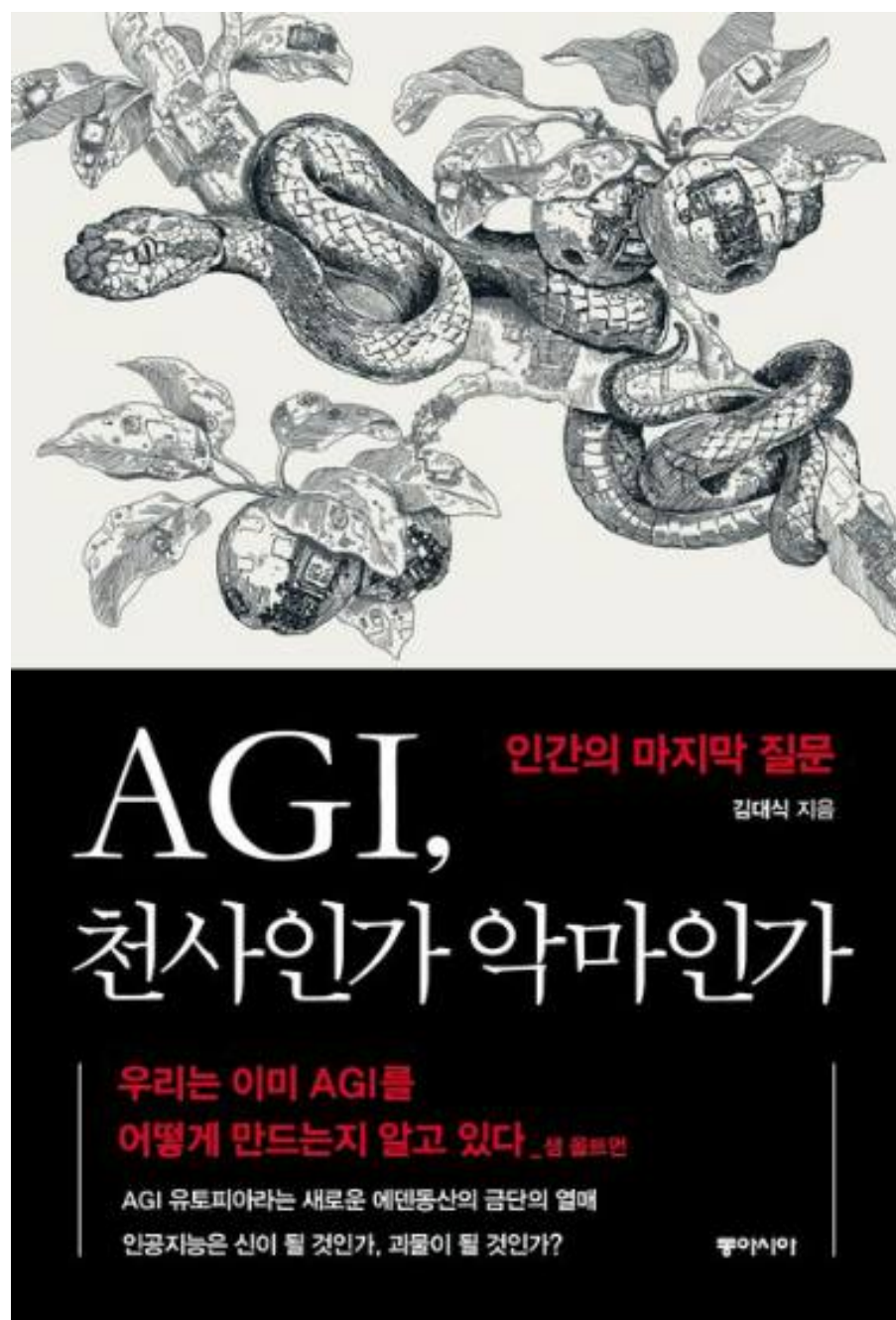


사이보그 모델 (유기적 융합)

실시간으로 AI와 대화하며 아이디어를 발전시킴.

- 적용: 새로운 연구 주제 기획, 복잡한 문제 해결, 맞춤형 학습 튜터링.

지식 노동의 성패는 AI를 '명령받는 기계'가 아닌 '공동 지능(Co-Intelligence)'으로 활용하는 데 달려 있습니다.

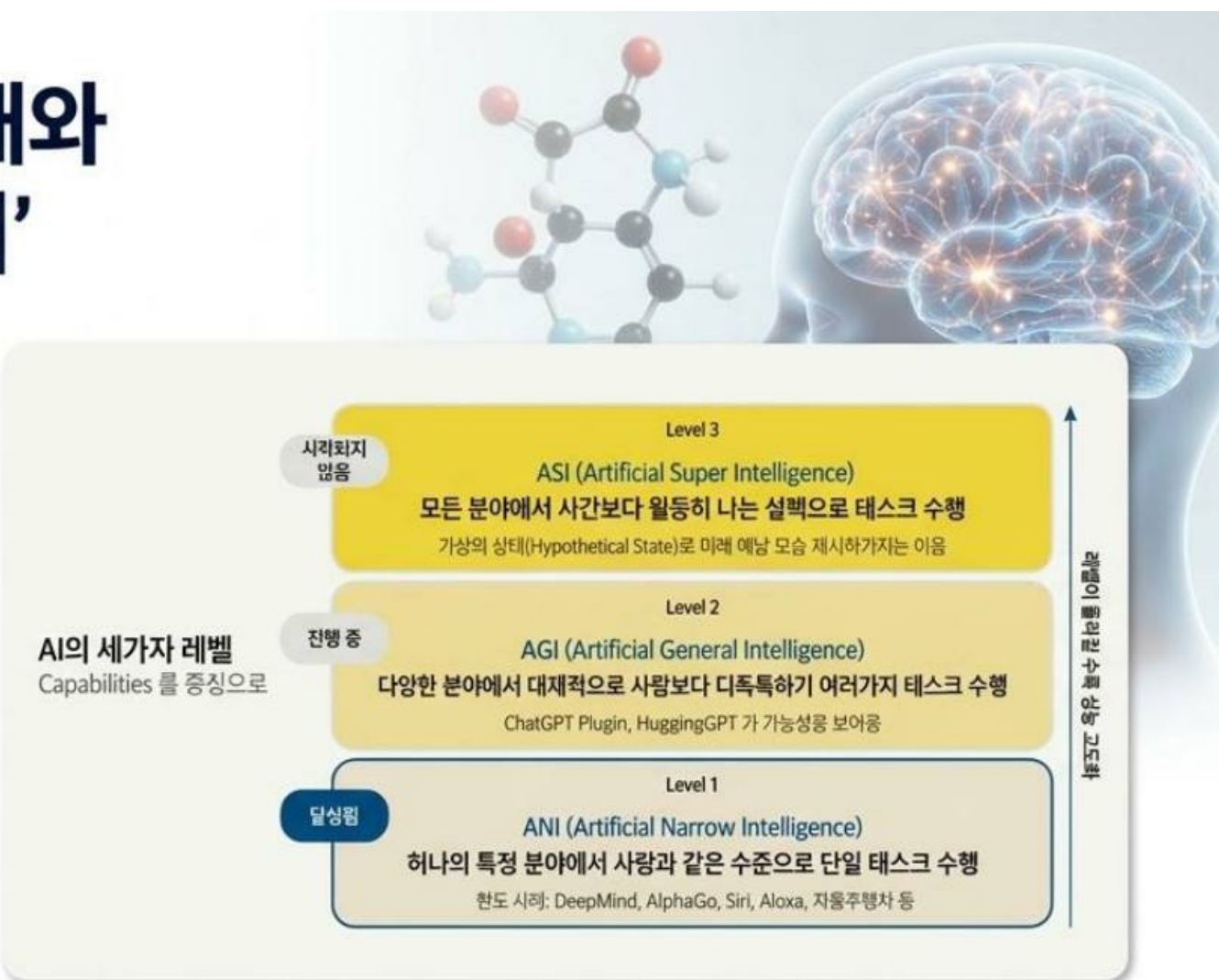


범용 인공지능(AGI)의 도래와 인류에게 남겨진 ‘골든 아워’

레벨 1 (ANI): 특정 분야의 단일 태스크 수행 (현재 달성됨).

레벨 2 (AGI): 다양한 분야에서 인간보다 뛰어난 인지 능력 발휘 (진행 중).

제프리 힌튼의 경고: “노동이 사라지는 세상이 다가오고 있다.” 물리적 로봇(Physical AI)과 결합 시 파급력 극대화.



The Golden Hour: 지금은 다가올 AGI 시대를 주도할 것인지, 도태될 것인지 결정되는 마지막 준비 시간입니다.

AI시대.
인간은 무엇을 준비해야하지?
나의 위치는?