

인공지능이 이끄는 제조업의 대전환, 2030년 청사진 나왔다

- 국가인공지능전략위원회·범부처 합동 「대한민국 제조업 대전환의 길 : 제조AI 2030 전략」 주요 내용 공개
- 2030년까지 민·관 합동 20조원 투자, 경제적 부가가치 100조원 이상 창출
- 3대 핵심과제 : ❶ 국가 차원의 핵심 제조데이터 관리·활용 체계 구축
❷ 제조업에 특화된 AI두뇌 개발, ❸ 지역 제조AI 확산

인구 감소와 글로벌 경쟁 격화로 대한민국 제조업의 위기감이 커지는 가운데, 정부가 인공지능(AI)을 앞세워 제조업 재도약의 신호탄을 쏘아 올렸다. 정부는 6월 29일 열린 「대한민국 대도약 3대 메가프로젝트 국민보고회」 계기에, 제조업 대전환의 막을 여는 「대한민국 제조업 대전환의 길: 제조AI 2030 전략」의 주요 내용을 공개했다.

우리나라는 AI 전반의 기술 경쟁력에서는 미국·중국 등과 치열한 경쟁에 직면해 있지만, 반도체, 조선, 자동차 등 세계적 경쟁력을 갖춘 주력 산업과 3차 산업에 걸쳐 촘촘히 형성된 대·중소기업 가치사슬, 그리고 수십 년간 축적된 숙련공의 현장 노하우라는 강력한 자산을 가지고 있다. 정부는 이러한 제조 역량에 AI를 결합한 제조AX로, 대한민국 제조업을 다시 한 번 세계 시장을 선도하는 핵심 성장동력으로 육성한다는 계획이다.

이번 전략은 지난 2월 발표한 「대한민국 인공지능 행동계획」에 따라 산업통상부(장관 김정관, 이하 산업부)가 과학기술정보통신부(부총리 겸 장관 배경훈, 이하 과기정통부), 중소벤처기업부(장관 한성숙, 이하 중기부) 및 국가인공지능전략위원회 제조TF 소속 민간 전문가 23명과 함께 약 6개월간 논의를 거쳐 도출한 결과이다.

특히, 제조기업, AI 전문기업, 대학, 연구기관 등 다양한 분야의 민간위원들이 전략 수립 과정에 적극 참여했다. 이들은 단순 자문이나 검토에 그치지 않고, 현장의 수요와 기술 동향을 바탕으로 과제를 발굴하고, 세부 과제 내용도 직접 작성하며 대책의 실행 가능성과 제조 현장의 수용성을 높였다.

[핵심 과제]

제조AI 관계부처 간의 짜임새 있는 협업을 통해 ①국가 차원의 핵심 제조 데이터 관리·활용 체계 구축, ②제조업에 특화된 AI두뇌(AI모델) 개발, ③지역 제조AI 확산 등 3가지 핵심과제를 신속 추진할 계획이다.

① 제조AI 품질을 좌우할 제조데이터는 국가 직접 챙기기 위해 철통 보안·관리 시스템을 갖춘 “국가 제조데이터 라이브러리”를 구축한다. 부처별로 보유·관리하고 있는 제조데이터를 연계하고, 이 데이터들이 해외로 유출되지 않으면서 기업 간 데이터 공유·이전 시 특정 기업의 자산(데이터) 가치가 훼손되지 않도록 국가 주도로 활용·관리하는 제조데이터 도서관을 세운다.

② 이렇게 구축한 제조데이터와 독자 AI파운데이션 모델 등을 통해 축적한 기술역량을 활용하여 제조업 전반에서 활용될 수 있는 “제조AI 파운데이션 모델”을 개발한다. 또한, 물리법칙 기반 AI 모델, 제조공정 내 이종 장비·로봇간 연계, 물류·공급망 최적화 등 제조피지컬AI 원천·기반 기술 등을 바탕으로, AI와 로봇이 협업해 자율 운영되는 지능형 공장인 “폴스택 AI 팩토리”를 수출 가능한 상품으로 키워나가겠다는 계획도 세웠다.

③ 고도화된 제조AI는 제조기업들이 집적해있는 산업단지를 중심으로 중소기업, 지역 거점대학 등에 빠르게 확산하여 안전사고가 잦은 위험 공정을 AI로 대체하는 등 기업 근로환경 개선에 기여한다. 이를 위해 국내 제조업 생산·수출의 3분의 2, 고용의 절반을 차지하는 산업단지를 AI 산업단지로 탈바꿈시키기 위한 “M.AX 클러스터”를 속도감 있게 조성해나갈 계획이다.

[추진 전략]

제조AI는 제조 현장의 데이터·지식(Domain knowledge)과 AI 알고리즘을 동시에 이해해야 하는 어려운 영역인 만큼 ▲기초 → ▲고도화 → ▲확산 → ▲생태계 조성 등 단계적·체계적으로 전략을 수립하고 이행할 계획이다.

▲제조AI 기초 단계에서는 제조데이터 수집, AI 모델·에이전트 개발 등 제조AX 확산 기반을 마련한다. 우수한 AI 모델·에이전트 개발에 필수적인 양질의 제조데이터를 수집하며, 은퇴를 앞둔 대한민국 제조명장(숙련 노동자)이 가지고 있는 “제조 암묵지(제조노하우)”를 데이터로 변환·수집하여 AI로 전환시키기 위한 대규모 사업도 추진한다. 이렇게 모인 고품질 제조데이터는 국가에서 관리하는 “제조AX 데이터 라이브러리”에 집적하며, 라이브러리의 안전한 데이터 관리를 위해 표준화 및 암호화·비식별화 시스템을 설계·구축한다. 한편, 집적한 데이터를 바탕으로 특정 공정을 담당하는 경량 AI 모델부터 제조업 전체를 커버하는 큰 범용 파운데이션 모델에 이르기까지 다양한 표준모델도 단계별로 구축한다.

▲제조AI 고도화 단계에서는 대형 제조AI 에이전트, 휴머노이드, 제조피지컬 AI 등 제조AI 역량을 하나로 응축한 “풀스택 AI팩토리” 기술을 개발한다. 공장·제품 설계 → 검증·시생산 → 공장 운영(생산) → 유통·물류 등 제조업 생산·경영활동 전반을 제어·관리하는 “대형 AI에이전트”를 개발하고, “제조 특화 휴머노이드” 상용화를 위한 핵심부품 개발, 실증 사업 등을 확대해나간다. 이와 병행하여 물리법칙을 연계한 AI 모델, 기기·로봇 간 연계, 저지연·고신뢰 통신 네트워크, 모델·에이전트·제어 등 전주기 융합보안기술 등 제조 피지컬AI 원천·기반 기술도 개발한다.

▲제조AI 확산 단계에서는 지역 기업의 AI도입을 지원할 지역산단별 “M.AX 클러스터”를 조성하고 이를 위한 산단별 실증 테스트베드, 엣지컴퓨팅 센터 등 공용 인프라를 구축한다. 또한, 상생형 AI 스마트공장 사업 등을 통해 대기업 협력을 바탕으로 중소기업에 제조AX 방법론을 제시하고, AI 팩토리의 수출산업화를 위해 해외 공장 구축시, 진출 국가, 기업 특성을 고려한 지원 정책을 마련한다.

▲ 제조AI 생태계 조성 단계에서는 제조AX 민간투자 확대, 관련 전문기업 육성, 인력양성 등을 추진한다. 먼저, 민간 투자를 촉진할 펀드·보증 등을 적극 활용하며, 150조원 규모의 국민성장펀드 투자와도 적극 연계해 나간다. 그리고 제조AI 전문기업 육성을 위한 “제조AX 인증” 제도를 도입하는 한편, 제조AI 핵심기술 개발을 위한 석·박사 과정과 제조현장의 AI 확산의 주역이 될 현장재직자 교육 프로그램을 병행한다. 마지막으로 이를 체계적으로 추진하기 위한 법적 기반* 구축 및 유관기관간 협업을 강화해나갈 계획이다.

* 「산업디지털전환 및 인공지능 활용 촉진법」 개정, 「중소기업 스마트제조혁신법」 개정

배경훈 부총리는 “이번 제조AI 2030 전략은 지난해 10월 과기정통·산업·중기부가 제조 및 산업 AX를 위해 원팀으로 협력하기로 한 약속이 본격적인 실행전략으로 이어진 의미 있는 성과”라고 밝혔다. 이어 “제조AI는 단순히 공장에 AI를 적용하는 수준을 넘어, AI가 제조 현장의 물리현상과 공정 흐름을 이해하고 장비·로봇을 스스로 판단·제어하는 단계로 발전해야 한다”며, “이를 위해서는 제조데이터뿐만 아니라 물리법칙 기반 AI모델, 월드모델, 장비·로봇 협업 기반의 자율 공장 운영 플랫폼, 온디바이스 컴퓨팅, 전주기 보안기술 등 제조 피지컬 AI 원천·기반기술 확보가 필수적”이라 강조했고, “AI 핵심 기술 역량이 제조 분야와 결합해 제조 AI가 실제 현장에서 작동하는 기술로 이어지도록 적극 뒷받침하겠다”고 말했다.

김정관 산업통상부 장관은 “M.AX, 즉 제조업의 인공지능 전환은 우리 제조업의 미래 경쟁력과 생존을 좌우할 핵심 과제로, 민관이 함께 과감한 투자와 실행에 나서야 할 시점”이며, “이번 대책은 관계부처와 민간 전문가들이 6개월간 치열하게 논의해 마련한 계획인 만큼, 단순한 보고서에 그치지 않고 현실 세계에서 실질적 가치 창출로 이어지도록 각 부처가 책임 있게 과제를 이행하는 것이 무엇보다 중요하다”고 강조했다. 이어, “AI가 제조 현장에서 활용되기 위해서는 현장 데이터 기반 검증을 통해 정확한 추론 결과를 제공해야 한다”면서, “산업부는 M.AX 얼라이언스를 통해 제조기업·AI 전문기업·대학·연구기관 등 다양한 주체들의 더 나은 의사결정을 지원함으로써 더 안전하고 효율적인 제조현장, 더 풍요로운 미래에 기여하겠다”고 밝혔다.

노용석 중소벤처기업부 차관은 “전체 제조기업의 99.6%를 차지하는 중소기업의 AI 전환은 대한민국 제조업의 AI 대전환을 위한 필수조건”이라며, “중기부는 대·중소기업 상생, 중소기업 간 협력을 통해 스마트공장 지원 정책을 더 똑똑하게 발전시켜 중소 제조 현장 전반의 AX를 촉진하겠다”고 밝혔다. 이어 “제조AI 전문기업이 창업·투자부터 글로벌 진출 기업으로 성장할 수 있도록 지원체계를 구축하는 한편, 제조AI 전문인력 양성을 통해 중소기업의 AI 활용 역량을 지속적으로 강화해 나가겠다”고 말했다.

담당 부서	산업통상부 산업인공지능정책과 (총괄)	책임자	과 장	권순목 (044-203-3830)
		담당자	사무관	박주형 (044-203-3833)
	산업통상부 제조인공지능전환협력과	책임자	과 장	임경섭 (044-203-3840)
		담당자	사무관	이재호 (044-203-3842)
	과학기술정보통신부 정보통신산업정책과	책임자	과 장	이주식 (044-202-6220)
		담당자	사무관	정연란 (044-202-6222)
	중소벤처기업부 제조혁신과	책임자	과 장	김민수 (044-204-7260)
		담당자	팀 장	기정희 (044-204-7271)
			사무관	양주연 (044-204-7254)
	국가인공지능전략위원회 인공지능사회산업팀	책임자	팀 장	박성일 (02-2224-4151)
담당자		서기관	이제홍 (02-2224-4152)	





1. 제조 AI 의의

□ 제조 AI : **설계·생산·공급망 등 제조 수과정에 걸친 AI 적용**

→ 생산성, 비용, 결함, 리드타임, 에너지사용, 안전 등 경영·관리 효과

【 주요국 동향 및 시사점 】

	<p>■ 중국은 AI 경쟁력을 바탕으로 무서운 속도로 제조 선진국 도약중*</p> <p>* (AI경쟁력 지수) 중국 2위, 한국 5위, (등대공장 갯수) 중국 72개, 한국 5개</p> <p>■ 제조AI 비전·목표* 달성을 위해 정부와 산·학·연 결집</p> <p>* ▲ 고품질 데이터셋 100개 구축, ▲ 제조 범용모델 3~5개 구축, 산업AI 에이전트 1,000개 출시, ▲ 선도기업 2~3개, ▲ 중소·벤처마크 기업 1,000개</p>
	<p>■ 빅테크 중심으로 인프라투자, 기술개발 등에 압도적 규모 투자중</p> <p>* 4대빅테크는 '25년 AI인프라 구축에 3,750억불 투자 (美 전체 설비투자의 11%)</p> <p>■ 기술력을 앞세운 미국 빅테크에게 우리 제조AX 시장 잠식 우려</p> <p>* ▲ 구글 비전AI 솔루션 판매, ▲ 국내조선사-팔란티어 가상 조선소 구축 협업</p>

2. 제조 AI 전환의 필요성과 우리의 여건

□ (필요성) 신속한 제조업 AI 전환(제조 AX)은 생산인구 감소, 생산성 저하 등 우리 위기를 돌파할 수 있는 최선의 해결책

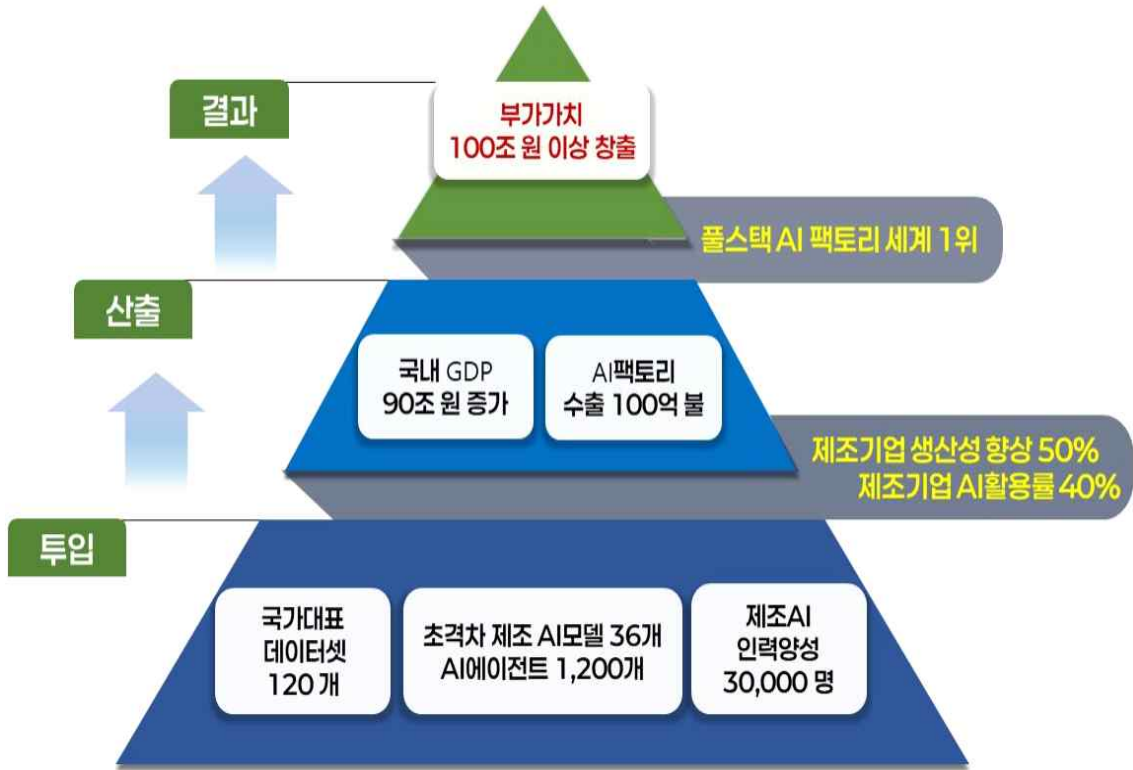
- 범정부·기업·대학·연구 등 모두의 역량을 투입해야 비로소 가능
- 더 이상 늦으면 우리 제조업은 도태된다는 위기·절박함을 가지고 속도 경쟁에서 지지 않기 위한 “대한민국 제조업 AX 전략” 수립

□ (여건) 우수한 제조라인업과 양질 데이터는 AI 전환에 강력한 에너지

- ① 업종·핵심공정별 제조데이터, 숙련공 암묵지 등은 우리만의 경쟁력
- ② 반도체·자동차·조선 등 전산업에 걸친 대·중·소 밸류체인 보유
- ③ 제조기반 밀집한 지역 중심 제조AX 확산시 지역균형발전에 기여

⇒ 「대한민국 AI 행동계획('26.2)」의 후속 전략이자, 제조업 부가가치 100조원 창출을 위한 국가 차원의 전략으로 제조AI 2030 전략 수립

3. 제조AI 2030 전략 KPI



4. 핵심 과제

◇ 부처간 협업을 통해 제조데이터, AI모델, 확산 등 핵심과제 신속 추진

	제조데이터 · AI모델 	고도화 · 수출 	지역확산 
주요 내용	제조AX 데이터 라이브러리 ○ 부처별 제조데이터 연계·관리	플스택 AI 팩토리(플스택) ○ 이종 장비·로봇, 생산공정 및 공급망 내 기업간 연결	산업단지·중·거점대학 확산 ○ 부처별 정책의 유기적 연계를 통한 지역 중심 제조AI 확산
	제조 파운데이션 모델 ○ 세계 최고 수준 제조AI 모델 개발	수출기업 육성 ○ 제조AX 성과창출 중소·중견기업의 플스택AI 팩토리화 및 수출	
관련 정책	○ 산업부 AI팩토리, 암묵지, 업종 특화 AI모델 ○ 과기정통부 제조피지컬시, 월드모델 개발 등 ○ 중소기업 스마트공장	○ 시에이전트 개발 및 고도화·대형화 ○ AI팩토리 내 휴먼노이드 투입·상용화	○ 산업단지 M.AX 클러스터 ○ 전북, 경남 테스트베드 ○ 상생형 AI 스마트공장

5. 추진 전략

◇ 기초→고도화→확산→생태계 등 단계별 세부 전략 수립·이행

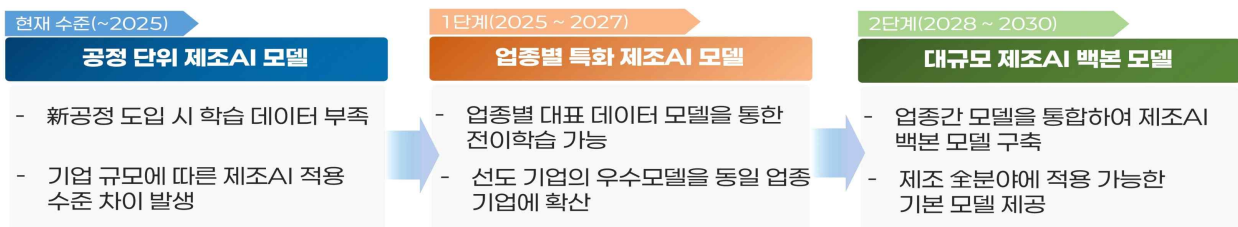
1 기초 : 제조데이터 수집, 제조AI 모델 개발·도입 및 에이전트 확산 기반 마련

○ 고품질 제조데이터 수집 위해 제조기업·AI기업이 정부과제 공동추진

- 제조데이터 제공 의사가 있는 기업을 우선 지원
- 각 업종별 은퇴를 앞둔 **숙련노동자의 암묵지 데이터化·AI化***
- * '26년 추경으로 480억원 先반영 → '27년 본 예산으로 본격 추진

○ 경량모델부터 대규모 백본모델까지 단계별 표준모델 구축

【 제조AI 모델 개발 단계 】



- 핵심 공정별 제조AI 모델 개발 및 동일 업종·공정 Use Case 창출

* (AI팩토리 선도사업) '25년까지 누적 102개 구축, '30년까지 500개 이상 구축 목표

- 다양한 공정·업종에서 폭넓게 활용 가능한 중대형 제조AI 모델 개발

* 산업 특화 파운데이션 모델 개발 사업('27~'31, KISTEP 심의중)

- 제조 현장에서 활용하기 쉬운 에이전트 형태*로 확산

* (예시) LLM 등과 결합하여 제조공정을 사람의 언어로 설비점검·제어

○ 고품질 제조데이터·AI모델을 집적한 '제조AX 데이터 라이브러리' 구축

- 표준화 및 유출 방지를 위한 보안(암호화·비식별화) 시스템 설계

* (예시) 보안과제 지정시 접근자 제한, 접근기록 보관, 전문인력 관리 등 의무발생

- 산업부 AI팩토리 제조데이터셋, 과기정통부 AI허브, 중기부 KAMP 등 부처별 제조데이터 관리체계가 라이브러리를 통해 연계되는 구조

② **고도화** : 폴스택 제조AX = 대형 에이전트 + 휴머노이드 + 제조피지컬AI

- AI 기반 HW·SW 결합한 **무인공장 기술 확보** (폴스택 제조AX)
 - 단순·위험 작업부터 장비 무인화 및 휴머노이드 투입을 확대하고, 우수기업 집중 지원(survival 방식)으로 폴스택 AI 팩토리* 육성
 - * AI를 통해 생산·품질·물류 등을 스스로 최적화하고 사람의 개입을 최소화하는 등 공장 운영에 AI를 적용하는 모든 공장을 일컫는 'AI 팩토리'를 고도화한 형태
 - 공장·제품 설계 → 검증·시생산 → 공장 운영(생산) → 유통·물류 등 제조 경영활동 전반을 대형 AI에이전트로 제어·관리
- 폴스택 AI 팩토리의 필수 요소인 **로봇산업 생태계 강화**
 - 실·가상 데이터 및 암묵지로 학습된 **제조 특화 휴머노이드 투입 확대**
 - * '25년 조선, 화학, 디스플레이, 자동차, 항공, 가전, 물류 7개 업종(10개 현장) 실증 착수 → '26년 20개소 이상 → '27년 100개소(누적)로 확대
 - 액츄에이터, 로봇손 등 핵심부품 개발로 휴머노이드 상용화 촉진
- 제조업에서 활용될 수 있는 **제조피지컬AI 원천·기반** 기술 확보
 - 범용 파운데이션 모델, 물리법칙 연계 월드모델, 저지연·고신뢰 통신 네트워크 등 제조피지컬AI 공통 기반기술 개발
 - 초정밀 공정 제어, 설비·물류 관리 등 공장 운영 AI도 개발·실증
 - 데이터·모델·에이전트 등 제조피지컬AI 쏠주기 융합보안 기술 개발

③ **확산** : 지역별 산단 중심 확산, 진출 국가 특성을 고려한 수출전략 마련

- 지역 기업의 AI도입을 지원할 **지역산단별 M.AX 클러스터* 구축**
 - * 클러스터내 테스트베드, 종합지원센터, 엣지 컴퓨팅센터, 통신 등 공용 AI인프라 집약
 - M.AX : 제조업의 AI 전환(**M**anufacturing **A**X)
 - 1단계 **산단별 선도공장을 육성**하여 2단계 **협력·유사기업군을 확산**하고, 3단계 **폴스택 AI 팩토리로 발전시켜 수출까지 연결**
 - 실증 테스트베드, AX지원센터, 엣지컴퓨팅센터 등 **인프라 지원**
 - * 소규모 연산·데이터 저장설비, 제조로봇 포함 오픈랩, 네트워크·통신 인프라 등 구축

- 상생형 AI 스마트공장 등을 통해 **대기업 협력 기반 중소기업 확산**
 - * 제조AI 솔루션, 풀스택 제조AI 기술, AI전문 컨설팅 등을 통해 확산 추진
 - 식품, 뷰티 등 중소 제조기업 주력분야 중심으로 AX 가이드라인, **표준모델*** 수립 및 단계적 확산전략 제시
 - * 일정 ROI 이상의 AX 장비·솔루션 도입 등
- 해외 공장 구축시 **진출 국가***, 기업 특성을 고려한 지원정책 마련
 - * (예시) 선진국·중동: 설비+플랫폼+OS의 턴키방식 / 아세안·중남미: 플랫폼 구축, 컨설팅 방식
 - 수출 바우처를 통한 비용 지원
 - 제조AI 플랫폼 수출을 위한 **디지털 통상협정 확대**
 - * (예시) 컴퓨팅설비 현지화 요구 금지, 소스코드·알고리즘 요구 금지, 디지털제품 비차별 등

④ **생태계 : 민간투자 확대, 전문기업 육성, 인력양성 등 지원**

- 민간투자를 촉진할 **펀드·보증 및 사업재편*** 제도 적극 활용
 - * (예시) 양산체계가 갖춰진 車·가전부품 기업 → AI로봇 부품으로 확장
 - 대규모 제조AX 프로젝트에 150조 규모 **국민성장펀드 투자 연계***
 - * (예시) M.AX기업-금융기관 협력, 산기평-산은 협력 하에 최우대 금리상품 운영
- “제조 AX 인증” 통해 기업 수준 차등화, 인증 기업 집중 육성
- 스마트제조 전문기업, 기술로드맵 개발 등 **중소제조AI 생태계 조성**
- 제조AI 핵심기술 개발(석·박사)과 **현장 확산(재직자) 인력양성 병행**

⑤ **제도 : 제조AI 생태계 지원을 위한 법적 기반 구축* 및 유관기관간 협업 강화**

- * 「산업 디지털전환 및 인공지능 활용 촉진법」, 「중소기업 스마트제조혁신생태계 육성법」 개정
- 제조데이터 수집·관리, 제조AI 전문기업 인증, M.AX 얼라이언스 등 **민관 협의체 운영**, 수출산업화 지원 등
- 제조 파운데이션 모델 등 **부처간 협업사업, 과제 통합공고·선발 확대**

6. 추진 체계

◆ 정부-민간 협의체 간 협업을 통해 제조 데이터 수집, 기술개발 및 고도화, AX 확산·수출까지 이어지는 제조AX 산업 생태계 조성

< 부처 간 추진체계 >

정부	과학기술정보통신부	산업통상부	중소벤처기업부
민간협의체	피지컬 AI 얼라이언스	M.AX 얼라이언스	스마트제조기술기업 협의회
기초 · 고도화 (제조데이터·AI모델, 풀스택 AX)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 피지컬AI 공통·원천 기술 개발 (피지컬AI 범용 파운데이션 모델 물리법칙 연계 월드모델 등) ■ AI 팩토리 기반기술 개발(LAM, OS 등) ■ AX 인프라 (컴퓨팅 리소스, 네트워크 등) ■ AI 에이전트 인프라·생태계 조성 ■ 제조 파운데이션 협업 (독파모) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제조AX 라이브러리 (과기정통·중기 데이터 연계) ■ AI팩토리 ■ 암묵지 ■ 제조 파운데이션·업종별 모델 ■ 풀스택 AI팩토리 도입·확산 ■ 제조 AI 로봇 개발·실증 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제조AI 24 (KAMP 개편) ■ 스마트공장 ■ 중소제조 특화 과업·업종 AI 에이전트 ■ 고도화 기술을 중소기업 최적화 및 보급
확산 (지역·수출)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전북·경남 등 피지컬AI 자율제조 테스트베드 ■ 해외 IT 지원센터 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 산업단지 MAX클러스터 ■ 풀스택 AI팩토리 수출 연합군 육성 ■ 제조 AX 글로벌 혁신센터 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 중소 제조기업 거점별 지원센터 ■ 상생형 AI 스마트공장 ■ 중소기업 AX 공동 대응체계
생태계·제도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제조AI 기업·고급인재 연구역량 지원·강화 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 제조AX 인증 제도 ■ ^{가칭}제조AI전환특별법 ■ 업종특화 제조AI 석박사 및 현장인력 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 스타트업·유니콘 육성 ■ 중소 제조AI 전문기업 육성 ■ 중기 재직자 인력양성

국가인공지능전략위원회 범부처 인공지능 컨트롤타워로서 부처간 협업·조율