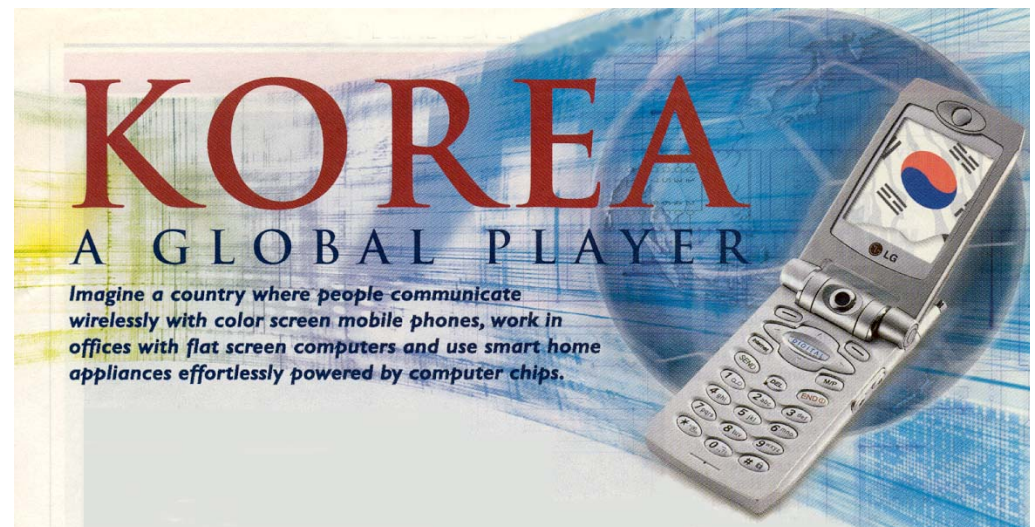




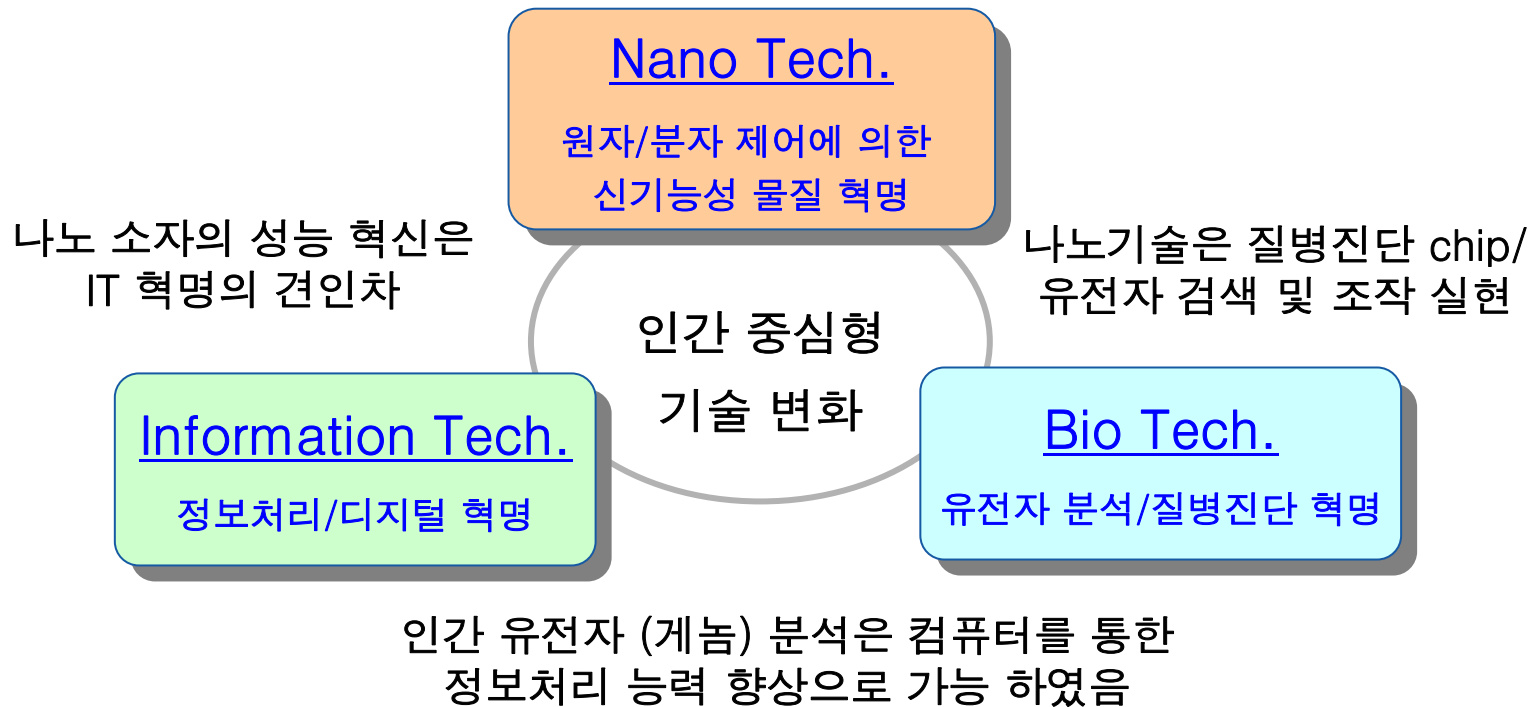
1 | 나노기술의 개념





3대 기술 혁명

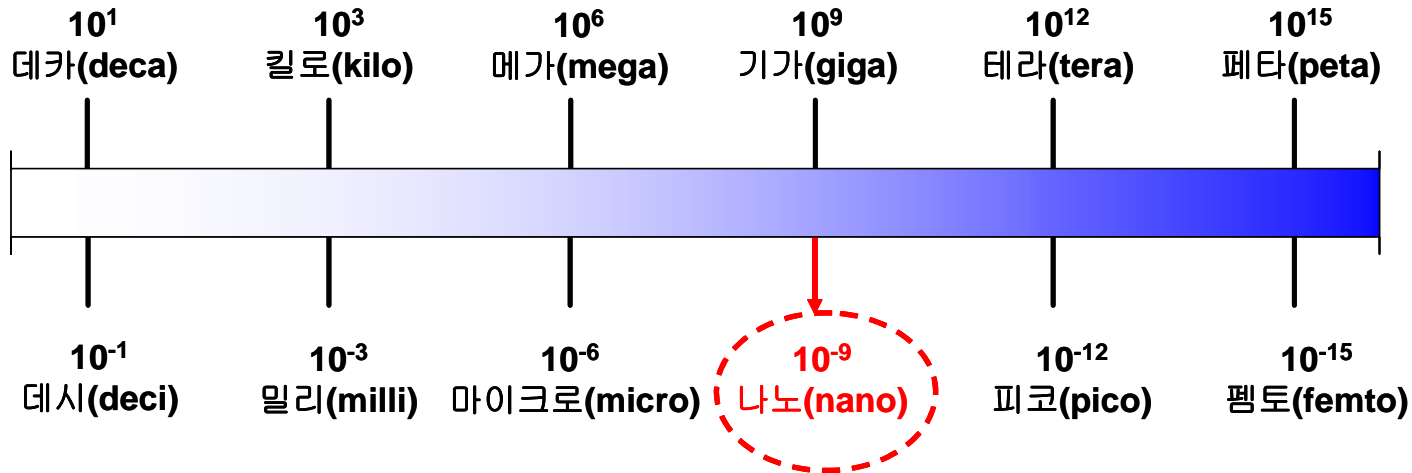
- ◆ IT, BT, NT는 21세기 3대 핵심 기술
 - 3대 기술은 상호간 상승작용으로 기술혁신을 가속화





나노(nano)란?

- ◆ 나노란 10 억분의 1 (10^{-9})을 나타내는 접두사



Nano : 희랍어 nanos(난쟁이)에서 유래)

- ◆ 1 나노미터(nm)는 10억분의 1미터로 한국인 머리카락 굵기의 5만 분의 1 정도의 크기($1\text{nm} = 10^{-3}\mu\text{m} = 10^{-6}\text{mm} = 10^{-9}\text{m}$)

예) 탄소원자 : 0.1nm, DNA : 10nm ,



나노기술(Nano Technology)이란?

나노기술은 “원자 또는 분자단위 수준(1 ~ 100nm)에서 물질의 제어 (조작과 가공)를 통해 유용한 재료, 소자 및 시스템을 창출하는 기술

- ◆ 세상의 모든 물질은 원자로 구성되어 있다.
 - 한개 이상의 원자가 분자를 만들고, 이로부터 세상의 모든 물질이 형성

- ◆ 원자가 결합되는 상태에 따라 물질의 성질이 달라진다.
 - 탄소원자가 결합하는 모양에 따라 숯, 흑연 또는 다이아몬드로 변화

- ◆ 나노기술로 원자나 분자를 조작할 수 있다.
 - 나노기술은 물질을 구성하고 있는 원자, 분자를 조절하여 인간의 삶에 필요한 물건이나 기계를 만드는 것

- ※ 나노기술은 1959년 미국의 리처드 파이만 박사가 세계 최초로 제안
 - 21세기 초부터 세계 주요 선진국들이 연구를 본격 추진

나노기술의 접근방식

Nano 전통적 나노기술

전통적 하향식 (Top-down) 방법

- 미세가공기술의 극한추구
- 반도체(DRAM)의 미세화 : 70nm 선평가능
- 원천특허 확보 가능성 적음

Nano 혁신적 나노기술

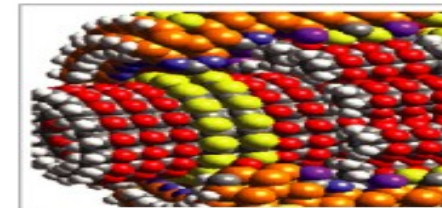
혁신적 Top-down과 상향식 (Bottom-up) 방법

- 기술적 한계 극복 / 성능 혁신
- 패러다임의 변화
- 원자 및 분자수준의 물질합성 제어
- 원천기술 특허확보 및 나노기술의 궁극적 목표 달성



Top-down Process
(미세가공기술)

기술적
한계극복



기술혁신

Bottom-up Process
(자기조립)

Nano Industry



나노기술의 분류

구분		핵심기술	응용 분야	국내 산업여건 및 확장성
대분류	소분류			
나노 소자	실리콘계	<ul style="list-style-type: none"> • CMOS 소자 • 양자 • 단전자 소자 • 터널링 소자 	<ul style="list-style-type: none"> • 메모리소자 • SoC 소자 • 정보통신관련제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 반도체산업의 근간으로 대기업 소자업체와, 장비 • 재료업체 수요가 매우 큼.
	비실리콘계	<ul style="list-style-type: none"> • 화합물 반도체 • 기타 비실리콘계 	<ul style="list-style-type: none"> • 메모리소자 • 시스템 LSI 소자 • SoC소자 • 광전자소자 • 디스플레이 • 정보통신관련제품 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업수요가 크고 특히 향후 반도체 산업의 중심 역할 • 소자기술의 타분야 기술로의 응용 확장성 우수
나노 소재	나노입자	<ul style="list-style-type: none"> • 고효율성 및 고선택성 촉매 • 나노고분자 • 인텔리전트재료 • 나노 세라믹스 • 나노글래스 • 폴리머 • 나노메탈 • 나노튜브 	<ul style="list-style-type: none"> • 2차전지/연료전지 • 광디스크 • 벽걸이TV&파브 • 촉매, 흡착제 • 전극재료, 프레임재료 • 생체의료 • 휴대전화적층콘덴서 	<ul style="list-style-type: none"> • 현재는 연구중심 수요가 매우 많으며, 일부소재의 경우 산업 수요도 상당히 큰 편. • 미래 산업화 전망 매우 큼.
	나노박막 (나노코팅 포함)			
	나노벌크			



나노기술의 분류

나노 바이오	나노진단 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 나노바이오칩 · 나노바이오센서 · 나노바이오거동 분석 	<ul style="list-style-type: none"> · 임상분석기기 · 인공장기 · 진단기기 · 미량약물분석 · 생체재생 · 생화학검사 · 항암제 · 신의약품 · 펩타이드/단백질 개발 	<ul style="list-style-type: none"> · 연구중심 수요가 매우 많으나, 현재 산업화 수준은 미약한 수준임. · 나노약물전달시스템 경우만 산업화 태동 단계이며, 나머지 기술은 연구단계의 수요. · 미래 산업화 전망 매우 큼.
	나노치료 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 나노인공감각 · 나노약물전달 시스템 (DDS) · 나노의약제형 		
	나노바이오 소재기술	<ul style="list-style-type: none"> · 나노바이오기능성 소재 · 나노생체모방소재 · 식품/화장품 나노소재 		
나노 장비	공정장비	<ul style="list-style-type: none"> · Lithography · Etcher · PVD · CVD · AFM · TEM 	<ul style="list-style-type: none"> · 반도체 기술 · 디스플레이 기술 · 이동통신기술 · 환경기술 · 에너지기술 	<ul style="list-style-type: none"> · 현재는 연구중심 수요가 매우 많으며, 일부 장비의 경우 산업 수요도 상당히 큰 편임.
	측정분석 장비			
	시설환경 장비			
환경, 에너지	연료전지	<ul style="list-style-type: none"> · 연료전지 · 수소저장 · 환경처리 · 오염처리 	<ul style="list-style-type: none"> · 미래자동차 · 차세대휴대폰 · 환경보존시설 · 오염처리시설 	<ul style="list-style-type: none"> · 현재는 연구중심 수요가 매우 많으며, 일부 분야의 경우 산업 수요도 상당히 큰 편임.
	2차전지			
	환경처리 오염제거			