

Nanotechnology হলো বর্তমান প্রযুক্তির সবচেয়ে আশ্চর্যজনক বিষয় । বর্তমানে বিজ্ঞান নতুন নতুন বিষয় নিয়ে গবেষণা করছে এবং মানবজাতির উন্নয়নে আরও বেশি ভূমিকা রাখছে । এটা মূলত পদার্থের ক্ষুদ্র আণবিক গঠন নিয়ে কাজ করে । কোন জিনিসের কর্মদক্ষতা বাড়ানোর জন্য ন্যানোটেকনোলজি অনেক ব্যবহার হচ্ছে । ন্যানোটেকনোলজির ব্যবহার দিন দিন বাড়ছে কারণ টেকনোলজির মাধ্যমে অনেক অকল্পনীয় জিনিস তৈরি করা হচ্ছে, যেটা মানব কল্যাণের অনেক উন্নতি সাধন করছে । বিভিন্ন ক্ষেত্রে এর প্রয়োগ লক্ষ্য করা যাচ্ছে । যেমন:

Electronics and IT ক্ষেত্রে প্রয়োগ: ন্যানোটেকনোলজি কম্পিউটিং এবং ইলেকট্রনিক্সের বড় অগ্রগতিতে ব্যাপকভাবে অবদান রেখেছে, যার ফলে দ্রুত, ছোট এবং আরও পোর্টেবল সিস্টেম রয়েছে যা বৃহত্তর এবং বৃহত্তর পরিমাণে তথ্য পরিচালনা এবং সংরক্ষণ করতে পারে।

- Transistors, এক ধরনের মৌলিক সুইচ যা সমস্ত আধুনিক কম্পিউটিং এ ব্যবহারে সক্ষম এবং এটা ন্যানো প্রযুক্তির মাধ্যমে ছোট থেকে ও ছোট হয়েছে।
- ইন্টেল প্রসেসরে, সিলিকন এর উপর প্যাটার্ন করে সার্কিট বানানো হয় তার বর্তমান সাইজ হলো ১০০ ন্যানোমিটার। কম্পিউটারের হার্ডডিস্কের তথ্য সংরক্ষণের ক্ষমতা দিন দিন বাড়ছে ন্যানোটেকনোলজির প্রয়োগের কারণে।
- কোয়ান্টাম কম্পিউটিং এর বেশিরভাগই হাই-এন্ড ডেটা সেন্টারের ভবিষ্যৎ হতে পারে । ভবিষ্যতের কম্পিউটার গুলো ডিজিটাল ১ এবং ০ এর উপর ভিত্তি করে নয় বরং কোয়ান্টাম বিট এর উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হবে হয়তো ।
- Magnetic Random Access Memory (MRAM) ব্যবহারের ফলে কম্পিউটার গুলো একই সাথে boot করতে সক্ষম। MRAM ন্যানোমিটার-স্কেল magnetic tunnel junctions দ্বারা কার্যকর করা হয় এবং সিস্টেম শাটডাউনের সময় দ্রুত এবং কার্যকরভাবে ডেটা সংরক্ষণ করতে পারে বা পুনরায় রিজিউম-প্লে বৈশিষ্ট্য গুলো সক্রিয় করতে পারে।
- কোয়ান্টাম ডট ব্যবহার করে আল্ট্রা-হাই ডেফিনিশন ডিসপ্লে এবং টেলিভিশন তৈরি করা হয় যে গুলো আরও বেশি শক্তি সাশ্রয়ী হওয়ার সাথে সাথে বিভিন্ন vibrant colors ও তৈরি করে থাকে।
- ন্যানো পার্টিকেল Copper সাসপেনশন গুলো Lead দ্বারা এবং অন্যান্য বিপজ্জনক উপকরণ গুলোর নিরাপদ বিকল্প হিসেবে তৈরি করা হয়েছে যা সাধারণত সমাবেশ প্রক্রিয়াতে ইলেকট্রনিক্স ফিউজ করতে ব্যবহৃত হয়।

Medical এবং Healthcare ক্ষেত্রে প্রয়োগ:

- নিউক্লিক অ্যাসিডের লক্ষ্যযুক্ত ক্রম সনাক্তকরণের জন্য প্রোব হিসাবে Gold এর ন্যানো পার্টিকেল গুলো ব্যবহার করা হয়ে থাকে । এছাড়া ক্যান্সার এবং অন্যান্য রোগের সম্ভাব্য চিকিৎসা হিসেবে Gold এর ন্যানো পার্টিকেল গুলো ব্যবহার করা হয় ।
- Atherosclerosis নির্ণয় এবং চিকিৎসা বা ধমনীতে প্লেক তৈরি উভয়ের জন্য ন্যানোটেকনোলজি অধ্যয়ন করা হচ্ছে ।

- গবেষকরা একটি ন্যানো পার্টিকেল তৈরি করেছেন যা শরীরের ভাল কোলেস্টেরলের অনুকরণ করে, যা HDL (high-density lipoprotein) নামে পরিচিত।
- সলিড-স্টেট ন্যানোপোর গুলো জিন সিকোয়েন্সিং প্রযুক্তির বিকাশে সাহায্য করে যেটা কম খরচে এবং উচ্চ গতিতে একক-অণু সনাক্তকরণে সক্ষম।
- ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহার করে গবেষকরা বিভিন্ন থেরাপিউটিকের উপর কাজ করছেন যেখানে একটি ন্যানো পার্টিকেল এনক্যাপসুলেট করতে পারে বা অন্যথায় ক্যান্সার কোষে সরাসরি ওষুধ সরবরাহ করতে পারে। এর ফলে স্বাস্থ্যকর টিস্যুর ক্ষতির ঝুঁকি কমাতে সাহায্য করে।

Energy ক্ষেত্রে প্রয়োগ:

- ন্যানোটেকনোলজির উন্নত ক্যাটালাইসিসের মাধ্যমে raw petroleum উপকরণ থেকে জ্বালানি উৎপাদনের দক্ষতা বৃদ্ধি পেয়েছে। এটি উচ্চ-দক্ষতা দহন এবং ঘর্ষণ হ্রাসের মাধ্যমে যানবাহন এবং পাওয়ার প্লান্টে জ্বালানী খরচ হ্রাস করে থাকে।
- তেল ও গ্যাস উত্তোলনের ক্ষেত্রেও ন্যানোটেকনোলজি প্রয়োগ করা হচ্ছে, উদাহরণস্বরূপ, অফশোর অপারেশনে ন্যানোটেকনোলজি-সক্ষম গ্যাস উত্তরণে ভালভের ব্যবহার বা মাইক্রোস্কোপিক ডাউন-ওয়েল তেল পাইপলাইন ফাটল সনাক্ত করণে ন্যানো পার্টিকেল ব্যবহার করা হয়।
- গবেষকরা পাওয়ার প্লান্টের নিষ্কাশন থেকে কার্বন ডাই অক্সাইড আলাদা করার জন্য কার্বন ন্যানোটিউব ব্যবহার করে থাকে।
- ন্যানো টেকনোলজি সৌর প্যানেল গুলোতে অন্তর্ভুক্ত করা যেতে পারে, যার ফলে সৌর শক্তিকে আরও দক্ষভাবে বিদ্যুৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করা যাবে।

Environmental Remediation ক্ষেত্রে প্রয়োগ:

- ন্যানোটেকনোলজি এর মাধ্যমে খুব দ্রুত, কম খরচে পানি বিশুদ্ধ করণ এবং চিকিৎসার মাধ্যমে সাশ্রয়ী মূল্যে, পরিষ্কার পানীয় জলের প্রয়োজন মেটাতে সাহায্য করে।
- গবেষকরা শক্তি-দক্ষ ডিস্যালিনেশনের জন্য ন্যানোপোর সহ একটি পাতলা ফিল্ম মেমব্রেন তৈরি করেছেন। এই মলিবডেনাম ডিসালফাইড (MoS₂) ঝিল্লি বর্তমানে প্রচলিত ফিল্টার গুলোর তুলনায় দুই থেকে পাঁচ গুণ বেশি পানি ফিল্টার করে।
- রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে ভূগর্ভস্থ পানিতে শিল্প পানির দূষক পরিষ্কার করার জন্য ন্যানো পার্টিকেল তৈরি করা হচ্ছে যা দূষকদের ক্ষতিকর করে তোলে।
- গবেষকরা পটাসিয়াম ম্যাঙ্গানিজ অক্সাইডের ক্ষুদ্র তার থেকে বোনা একটি ন্যানোফ্যাব্রিক তৈরি করেছেন যা পরিষ্কারের অ্যাপ্লিকেশনের জন্য তেলে তার ওজনের ২০ গুণ বেশি শোষণ করতে পারে।

Food Science এ প্রয়োগ:

- খাদ্য শিল্প প্যাকেজিং এবং কৃষি উভয় ক্ষেত্রেই ন্যানোম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করা হয়।
- ন্যানোটেকনোলজি বিভিন্ন ধরনের খাদ্য সামগ্রীর শেলফ-লাইফ বাড়ায় এবং জীবাণু সংক্রমণের কারণে খাদ্যের অপচয়ের পরিমাণ কমিয়ে আনতে সহায়তা করে।
- ন্যানোটেকনোলজি ব্যবহারের ফলে লিপিড, প্রোটিন, কার্বোহাইড্রেট এবং ভিটামিনের মতো বেশিরভাগ বায়োঅ্যাকটিভ যৌগ গুলো উচ্চ অক্সিজেন পরিবেশ , পাকস্থলী এবং ডিওডেনামের এনজাইমের কার্যকলাপের প্রতি বেশি সংবেদনশীল।

এছাড়া আরও অনেক ক্ষেত্রে ন্যানোটেকনোলজি এর প্রয়োগ এবং ব্যবহার রয়েছে। বর্তমানে ন্যানোটেকনোলজি 1nm-100nm range পর্যন্ত কাজ করে। ভবিষ্যতে হয়তো এটিকে আরও সূক্ষ্ম করে 1nm থেকে 50nm সীমা পর্যন্ত করা হবে। ন্যানোটেকনোলজি পৃথিবীতে এক বৈপ্লবিক পরিবর্তন আনতে পারে। এতদিন যেগুলো কল্পকাহিনীতে ঘটতো সেগুলো ভবিষ্যতে সম্ভব হতে পারে ন্যানোটেকনোলজির মাধ্যমে। হতে পারে বাড়ির ছাদে সোলার প্যানেল বসানো হয়েছে, এখানে উৎপন্ন বিদ্যুৎ পুরো বাড়িতে ব্যবহার করা হচ্ছে। অতিরিক্ত বিদ্যুৎ সংরক্ষণ হচ্ছে মাটিতে বসানো ব্যাটারিতে। তখন হয়তো আমাদের বাড়িতে জলের রিজার্ভারের মতো কারেন্ট রিজার্ভের জন্য উচ্চ ক্যাপাসিটারের ব্যাটারি থাকবে। ন্যানোটেকনোলজির অনেক ভবিষ্যত সম্ভাবনা রয়েছে। সবই নির্ভর করছে গবেষণার অগ্রগতির উপর এবং গবেষণা ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় সামগ্রী ও মূলধনের অর্থের উপর। যদি ন্যানোটেকনোলজির গবেষণা এবং সম্ভাবনাগুলো সফলতা লাভ করে বাস্তবায়িত হয়, তবে ভবিষ্যতে অবশ্যই অন্যরকম এক নতুন পৃথিবী আমাদের জন্য অপেক্ষা করছে।