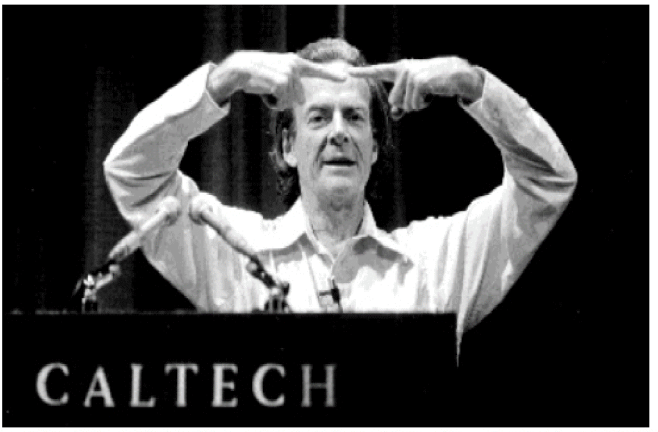
تخليق مواد النانو والتحكم في بنيتها الداخلية، وإعادة هيكلة وترتيب الذرات والجزيئات المكونة لها؛ بهدف الحصول على منتجات متميزة. (الإسكندراني، 2009).

- هو التقنية التي تتعامل مع مواد وأدوات في الحجم النانوي الذي يتراوح بين (100- 1) نانومتر، والنانومتر هو جزء من المليار من المتر؛ بهدف إنتاج مواد وأجهزة جديدة بخصائص فريدة ومميزة، تستخدم في المجالات المختلفة، ولا تعتبر تقنية النانو علم جديد من العلوم والهندسة، لكنها طريقة جديدة للرؤية والدراسة.

❖ تاريخ تقنية النانو تكنولوجي :



" The principles of physics, as far as I can see, do not speak against the possibility of maneuvering things atom by atom."

كانت محاضرة رتشارد فينمان **(Richard Feynman)** عام 1959م التي كان عنوانها: «هناك الكثير من المساحات في الأسفل»؛ هي بداية اهتمام الأوساط العلمية بالتقنية التي تتعامل مع الجزيئات والذرات بشكل منفرد، وقد تحدث فيها بشكل استشرافي عن مستقبل البشرية ولم يشر إلى تقنية النانو مباشرة، وحتى بداية

السبعينيات من القرن الماضي لم يشار لهذا المصطلح **(Nano Technology)** ولم يستخدم لوصف هذه التقنية.

وفي عام (1974م) ظهر مصطلح تقنية النانو في محاضرة للبرفسور الياباني **(Norio Tanguchi)** في جامعة طوكيو للعلوم؛ وذلك كمصطلح مرادف لوصف الآلات الدقيقة وليس للدلالة على تقنية مستقلة، وفي عام (1986م) بدأ أول استخدام لمصطلح تقنية النانو **(Nano Technology)** في الأوساط العملية بعدما نشر **(Eric Drcxler)** كتابة الشهير بعنوان: «محركات الإنشاء (التكوين): عصر تقنية النانو القادم»، حيث بسط فيه الأفكار الأساسية لعلم تقنية النانو وعرض فيه أيضًا المخاطر الكبرى المرافقة له.

ويختلف تعريف تقنية النانو باختلاف طبيعة التعامل مع هذه التقنية، وكذلك باختلاف المجال الذي تطبق فيه هذه التقنية، فكلمة تقنية النانو **(Nano Technology)** تتكون من مقطعين **(Nano)** ؛ وهي كلمة إغريقية تعني القزم، وتصف كل شيء صغير ودقيق. ومن هنا يمكن أن نقول: إن مصطلح **(Nano Technology)** يعني حرفيًّا «تقنية الصغائر»، ومصطلح نانو في عالم القياس يُعبر عن جزء واحد من مليار جزء، وهذا يعني أننا عند تقسيم المتر الطولي الواحد إلى مليار جزء فإن الجزء الواحد من هذه الأجزاء يمثل نانومترًا واحدًا.

وعمومًا يمكن تعريف تقنية النانو على أنها: «التقنية التي تعطينا القدرة على التحكم المباشر في المواد والأجهزة التي أبعادها تقل عن (100) نانومتر وذلك بتصنيعها ومراقبتها وقياس ودراسة خصائصها». وهذا التعريف هو الأكثر شمولًا والأكثر قبولًا في الأوساط العلمية، وبناء على أهداف هذه التقنية يمكن أن نقول: إن جوهر تقنية النانو هو الاهتمام بتصنيع مواد وأجهزة ذات خصائص مختلفة وجديدة وذلك من خلال التحكم في الذرات والجزيئات المفردة وكذلك تجمعاتها.

فباختصار إن إعادة ترتيب ذرات أي مادة تحمل في كثير من الأحيان مفاجآت في إظهار خصائص جديدة تسمح باستخدامات جديدة لها. (الخالدي، 2011).

فتكتسب المواد كنتيجة لذلك مواصفات ميكانيكية، وإلكترونية، وكيميائية، وفيزيائية، ومغناطيسية فريدة وتنوع من استخداماتها وتزيد بشكل كبير جدًا من فاعليتها.

هذا ويمكن تصنيع المواد النانوية على عدة أشكال وذلك بناء على الاستخدام المقرر لهذه المواد، ومن أهم هذه الأشكال ما يلي:

- النقاط الكمية: **Quantum Dots**.
- الفلورين: **Fulleren**.
- الكرات النانوية: **Nanoballs** .
- الجسيمات النانوية: **Nanoparticles** .
- الأنابيب النانوية: **Nanotubes** .
- الألياف النانوية: **Nanofibers** .
- الأسلاك النانوية: **Nanowires** .
- المركبات النانوية: **Nanocomposites** .

❖ أدوات تقنية النانو (Nano-tools) :

فيمكننا أن نستعرض أدوات النانو تكنولوجي على النحو التالي:

1- مجاهر المجسات الماسحة (Scanning Probe Microscopy (SPM) :

في الظروف المثالية تستطيع هذه التقنيات أن تعطي حساسية قياس تصل إلى مستوى واحد نانو متر.

2- المجاهر الإلكترونية (Electron Microscopy) :

يعتمد مبدأ هذه المجاهر على استخدام حزمة إشعاع إلكتروني عالي الطاقة بدلًا من الضوء الطبيعي أو الضوء الصناعي لفحص تركيب وسلوك المادة ويتم تمرير