المبحث الثالث

منشأ مصطلح تقنية النانو

يعود منشأ مصطلح تقنية النانو[1] إلى العالم الياباني نوريو تانيجوشي Norio Taniguchiفي جامعة طوكيو، الذي أطلق هذه التسمية في العام 1974م على عمليات هندسة المواد الدقيقة في المستوى النانو متري[2]، حيث عرَّفها بأنها: «عبارة عن مجموعة من عمليات الفصل والتكوين والدمج للمواد على مستوى الذرات أو الجزيئات»[3]. وذكر أن هذه التقنية أطلقت على بحث جديد في أحد أقسام الهندسة في الجامعة لفصل أو ربط أو تغيير المادة بمقدار ذرة أو جزيئة واحدة، ولم يكن استخدام هذا المصطلح لدلالة على تقنية مستقلة.

---

(1) جون فانستون و هنري إيلوت

Nanotechnology: A Technology Forecast, Texas State Technical College, April 2003.

(2) اللجنة الفرعية للتقنيات الهندسية والعلمية المتناهية الصغر

The National Nanotechnology Initiative: Strategic Plan, National Science and Technology Council, December 2004

(3) WWW. Kheper.net/ topics/nanotech/nanotech–histoey.htm

بعد ذلك جاءت محاولة وضع تعريف شامل لتقنية النانو، على أنها «التقنية التي تعطينا القدرة على التحكم المباشر في المواد والأجهزة التي أبعادها تقل عن 100 نانومتر، وذلك بتصنيعها وبمراقبتها وقياس خصائصها ودراستها»، كالماء مثلًا، يبلغ قطر جزيئته حوالي 1 نانومتر، في حين يبلغ قطر كُرية دم حمراء بشرية حوالي 7000 نانومتر، ويبلغ قطر الشعرة الواحدة من شعر الإنسان حوالي 10000 نانومتر (**شكل 6**)، وهذا التعريف هو الأكثر شمولًا، والأكثر قبولًا في الأوساط العلمية. وكلمة النانو تكنولوجي تستخدم أيضًا بمعنى أنها تقنية المواد المتناهية في الصغر أو التكنولوجيا المجهرية الدقيقة أو تكنولوجيا المنمنمات[1].

وفي عام 1986م بدأ أول استخدام لمصطلح (تقنية النانو) Nanotechnology في الأوساط العلمية بعد عدد من المحاضرات، وظهور بعض الكتب التي صدرت في هذا الميدان، خاصة بعد نشر Eric Drexler كتابه الشهير بعنوان (محركات الإنشاء: عصر تقنية النانو القادم)، حيث أخذ بعد ذلك التاريخ هذا المصطلح بعدًا آخر؛ ليشمل إلى جانب التعامل الصناعي مع الذرات والجزيئات جميع أبعاد الإنتاج العلمي النظري والتجريبي

(1) http://www.makphys.com/vb3/showthread.php

للجسيمات ذات الأبعاد الدقيقة، التي تتراوح أبعادها من 0، 1 نانومتر (الأبعاد الذرية) إلى 100 نانومتر.

ثم جاء اختراع المجهر النفقي الماسح (Scanning Tunneling Microscopy، STM) (**شكل 7**) من قبل شركة IBM بواسطة العالمين جيرد بينج وهينريك روهر، وهو جهاز يقوم بتصوير الأجسام بحجم النانو، حيث زادت البحوث المتعلقة بتصنيع التركيبات النانوية للعديد من المواد ودراستها. بعد ذلك بسنوات استطاع العالم الفيزيائي إيجلر من تحريك الذرات باستخدام جهاز الميكروسكوب النفقي الماسح، مما فتح مجالًا جديدًا لإمكانية تجميع الذرات المفردة مع بعضها. وفي الوقت نفسه تم اكتشاف الفلورينات بواسطة هارولد كرونو، ريتشارد سمالي وروبرت كيرل، وهي عبارة عن جزيئات تتكون من 60 ذرة كربون، تتجمع على شكل كرة، وقد حصلوا على جائزة نوبل في الكيمياء 1996م[1].

من جهة أخرى، تلعب تأثيرات ميكانيكا الكمّ دورًا أكبرَ مع تقلص حجم المادة إلى عشرات النانو مترات أو أقل، مما يفضي إلى تغير الخصائص الضوئية والمغناطيسية والكهربائية للمادة.

---

(1) مجلة عجمان للدراسات والبحوث: طب النانو.. الآفاق والأخطار؛ منير محمد سالم، مرجع سابق.

فعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن ملاحظة أن تغير نسبة مساحة السطح إلى الحجم لجسيمات السليكون، أدى إلى امتصاص هذه الجسيمات الضوء في مجال الطيف فوق البنفسجي، بل والقدرة على الإشعاع في مجال الضوء المرئي. وتجدر الإشارة إلى وجود تأثيرات أخرى، قد تؤثر على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة، مثل توترها السطحي أو لزوجتها، عند الحد الأعلى من مدى الأبعاد النانوية.

لذا، تهدف تقنية النانو إلى استثمار هذه التأثيرات المرتبطة بالأبعاد النانوية للمادة، لتكوين نظم وأجهزة وبُنى ذات خصائص ووظائف جديدة مفيدة، تبعًا لهذه الأبعاد والأحجام الجديدة[1].

وحتى وقت قريب كانت تقنية النانو وتطبيقاتها مجرد فلسفة وفرضيات، وكانت بعيدة عن الواقع التطبيقي والعلمي، وخلال العشرين سنة الماضية استطاعت الأجهزة والتقنيات الحديثة أن تجعل من التعامل مع عالم الذرات وجسيمات النانو أمرًا ممكنًا من الناحية العملية.

(1) التقنية متناهية الصغر «النانو»: محمد بن عتيق الدوسري، مجلة الأمن والحياة، العدد (358) ربيع الأول 1433 هـ، ص 62.