مقدمة

شهد العالم منذ بدء الثورة الصناعية تطورات علمية وتكنولوجيـــة كثيـــرة ومتلاحقة أصبح يؤرخ لكل منها بعصر من العصور. فقد أنتقل العالم من عصر البخار الي عصر الكهرباء حتي انتهي الي عصر الذرة وعصر الفضاء ويمثـــل كل منها علامة فارقة في تاريخ الانسانية لما لها من تأثيرات جذرية علي شـــتي نواحي الحياة.

وقد أستمر كل عصر من هذه العصور فترة أختلفت من عصر لآخر. ففي القرون الماضية أمتدت العصور فترات طويلة ليتاح للبشرية إستيعاب آثارهـــا، سواء الايجابية منها أو السلبية نظراً لبطء وسائل إنتقال وتبادل المعرفة في ذلك الوقت. وقد ساعد إستمرار العصور لفترة زمنية مناسبة البـــاحثين والمبتكـــرين والمصنعين من الاستفادة القصوي من الامكانات المتاحـــة فـــي ذلـــك العـــصر لتحسين التكنولوجيات المتاحة والوصول بها الي الحد الذي تقف عنده إمكانـــات تلك التكنولوجيات عاجزة عن إضافة مزيد من التطوير.

غير أن التطورات التي شهدها العالم في النصف الثاني من القرن العشرين تميزت بالسرعة التى جعلت المجتمع العالمي يلهث وراء سرعة التغير المطلوب لاستيعاب متطلبات وآثار ومخرجات ذلك التطور. ففي تلك الحقبة شهد العـــالم التطورات الكبيرة في علوم الذرة والفضاء وتطبيقاتها التي فتحت المجـــال فـــي شتي النواحي الحياتية وما نشأ عنها من نـــشاطات صـــناعية وتـــأثيرات بيئيـــة وإجتماعية وإقتصادية مهدت بقوة لمجيء عصر جديد يمكـــن أن يطلـــق عليـــة عصر تكنولوجيا النانو.

ففي خلال العقدين الأخيرين علي الأكثر بدأت تتشكل معالم عصر تكنولوجيا النانو والذي أمتدت آثاره الي كافة النواحي التطبيقية القائمة بالاضافة الي ما أستحدثه من مجالات جديدة لم تكن معروفة من قبل. وبالنظر الي أن عصر تكنولوجيا النانو مازال في بدايته فمن المنتظر أن يشهد العالم إضافات جديدة لم يتطرق اليها الانسان بهدف خدمة البشرية والتغلب علي كثير من المشاكل التي تواجهها حاليا.

وهنا يجب أن نفرق بين العصر الذري وعصر تكنولوجيا النانو بالرغم من إرتباطهما في كثير من الأسس الا أن علوم وتكنولوجيا الذرة تهتم بسلوك وتفاعلات المواد علي المستوي الذري والذي يصعب التحكم في تكنولوجياته في حين أن تكنولوجيا النانو تعبر عن سلوك مواد مختلفة لا ترتبط الا بمدي معين من الحجوم (١-١٠٠ نانومتر) متناهية الصغر قد تنشأ من تجمع عدد محدود من الذرات وتسلك سلوكا مشتركا ويمكن التحكم في تشكيلها علي نحو أو آخر بطرق تكنولوجية متعددة ومبتكرة.

وقد واكب ظهور تكنولوجيا النانو ومهد لها التقدم في فروع جديدة من العلم تتناول سلوك حبيبات النانو سواء من الناحية الكيماوية أو الطبيعية أو البيولوجية يطلق عليها علوم النانو أصبحت علوما مستقلة ومميزة عن العلوم الأساسية لها مثل كمياء النانو وطبيعة النانو وبيولوجيا النانو. فعلي سبيل المثال فان دراسة حبيبات النانو لمختلف عناصر الجدول الدوري يشكل إتجاها جديداً في علوم الكمياء لا يمكن للمعلومات الكيماوية الأساسيةعن تلك العناصر أن تصفه فبالاضافة الي ما تظهره هذه الحبيبات غير الحقيقية من نشاط كيماوي فان إضافة ذرة واحدة جديدة من نفس العنصر الي أي من هذه الحبيبات يغير من خواصها تغييرا جذريا لا يمكن التنبؤ به.

ومن ناحية أخري فان تكنولوجيا النانو تقدم نمطا من التكنولوجيات يعتمد علي محاكاة ما يحدث في الطبيعة من تفاعلات، علي سبيل المثال ما يحدث في الخلية النباتية أو الحيوانية من تفاعلات تؤدي الي تكوين مركبات جديدة معقدة علي هذا المستوي المتناهي من الصغر في التصنيع.

وإذا كانت تكنولوجيا النانو قد أهتمت أساسا باستنباط مواد جديدة ذات خواص مميزة يمكن أن تدخل في العديد من الصناعات الاليكترونية والهندسية والكيماوية والحربية فان الأسس المستخدمة فيها يمكن أن تسهم في تطوير التكنولوجيات المستخدمة حاليا في العديد من الصناعات.

ومنذ أن دخلت تكنولوجيا النانو الي حيز التطبيق فقد أمتدت إستخداماتها الي مجالات متعددة. إلا أن الجهود تركزحاليا علي بعض المجالات الملحة مثل إستخدام تكنولوجيا النانو في توفير الطاقة والمياه العذبة وفي النواحي الطبية غير أن ذلك لا يقف بجهود التطور في هذا المجال عند هذا الحد اذ تحاول كافة القطاعات التصنيعية بصورة أو بأخري من الافادة من الامكانيات غير المحدودة لتكنولوجيا النانو. ولم يكن للصناعات الغذائية أن تتخلف عن هذا المجال وخطت في سبيل تحقيق ذلك خطوات عديدة سواء علي المستوي الحكومي أو مستوي الشركات.

وإذا كان دخول تكنولوجيا النانو الي مجال التصنيع الغذائي قد بدأ متأخرا نسبيا عن كثير من التطبيقات الصناعية الا أن ذلك لا يعني أن أهميتها محدودة في هذا المجال بل من المنتظر أن يتزايد إستخدام تكنولوجيا النانو في التصنيع الغذائي لما تمثله المنتجات الغذائية من أهمية في الاحتياجات اليومية للمستهلك الذي يتطلع دائما الي الجديد من المنتجات المتاحه لتلبية مطالبه ومن ثم فان تكنولوجيا النانو سوف يكون لها أثر كبير في هذا المجال.

وترصد الهيئات العلمية والرقابية والتصنيعية إتجاهات متعددة لاستخدامات تكنولوجيا النانو في التصنيع الغذائي منها ما هو مباشر ومنها ماهو غير مباشر فأما الاستخدامات غير المباشرة فتتركز في التطورات التي تحدث في مجالات أخري مثل الاليكترونيات والتي تخدم التحكم وإدارة العمليات التصنيعية فهذه متعددة وتخرج عن نطاق هذا الكتاب. أما التطبيقات المباشرة التي سيتناولها هذا الكتاب فتشمل تطوير منتجات غذائية جديدة ودور تكنولوجيا النانو في الرقابة علي الغذاء وفي تطوير مواد التعبئة والتغليف.

وكأي من التكنولوجيات الجديدة فان تكنولوجيا النانو لها بعض النواحي السلبية بجانب إيجابياتها المتعددة. فقد رصدت كثير من الدراسات بعض الآثار السلبية لتكنولوجيا النانو علي صحة الأنسان وعلي البيئة وهو ما يدعو الي ضرورة تقييم المخاطر المحتملة لها ووضع الضوابط التي تحد من آثارها السلبية. وبالرغم من أن معظم هذه الدراسات أقتصرت علي المواد غير الغذائية الا أن ذلك لا يقلل من أهمية تناول الآثار السلبية لتكنولوجيا الأغذية النانو ووضع التشريعات المنظمة لها والوضع العالمي في هذا المجال فيما يتعلق بالغذاء، وهو ما أفرد له جزء خاصا في الكتاب.

ولقد ساهمت ثورة المعلومات في إتاحة قدر كبير من المعرفة في كافة المجالات وهو ما يتيح لكافة المجتمعات فرصة الافادة منها والاسهام والمشاركة الايجابية في النشاطات العلمية والتطبيقية في كل من هذه المجالات. ولاشك أن جمع وعرض المعرفة في مجال محدد في صورة مرجع متكامل يعتبر المرحلة الأساسية والهامة لمشاركة أي مجتمع في نشاط من النشاطات. وفي مجال تكنولوجيا النانو وخاصة فيما يتعلق بالغذاء لم يصدر حتي الآن مرجع يتناول هذا الموضوع باللغة العربية.

ولهذا فان الكتاب الحالي يضيف الي المكتبة العربية ركنا هاما من أركان المعرفة في قضية هي قضية العصر الحالي. والكتاب موجه لكل المهتمين بعلوم وتكنولوجيا الأغذية سواء علي المستوي التعليمي أو البحثي أو الرقابي أو التطبيقي حيث يقدم لكل منهم ما يمكنه الافادة منه بقدر حاجته. فقد أهتم الكتاب بالاسس العلمية والتطبيقات العملية المختلفة لتكنولوجيا النانو في كافة مجالات التطبيق المباشر لها في مجال التصنيع الغذائي كما دعم بكثير من المراجع المتخصصة التي يمكن الرجوع اليها لمن يريد تفصيلات في نقاط محددة.

وآمل أن يثير هذا الجهد أهتمام قطاعات كثيرة بهذا المجال الهام الذي أتمني أن يكون لأمتنا نصيبا منه في دفع عجلة التطور فيه والله الموفق.

obeikandl.com