الفصل السادس

العالم الجديد وتقنية النانو
New World of Nano-Technology

إن معدل التقدم في العلم والتقنية يتزايد بشكل سريع إلى الحد الذي سيغير وجه العالم بحلول العام ٢٠٥٠م، ويتنبأ بحدوث ثورة تقنية كنتيجة حتمية لهذا التطور السريع المذهل، والتي من أبرزها تطوير آليات نانوية ذكية Intelligent Nano-Robots، والتى سوف تصبح جزءاً لا يتجزأ من حياة البشر، توجد في البيئة وفي جسم ومخ الإنسان، تعزز من ذكاءه وتطيل عمره، كما أن هذه الروبوتات النانوية ستمكن الإنسان من العيش في عوالم افتراضية مذهلة، تشبه لحد كبير العوالم الحقيقية، ويستخدم فيها جميع حواسه وخبراته. ومن أهم المتغيرات التى سوف تغزو ويقوة العالم عام ٢٠٥٠م هى أيجاد مصادر بديلة للطاقة النظيفة.

(٦,١) حلول بديلة نظيفة لتوليد الطاقة
For Energy Generation Clean and Alternative Solutions

(٦,١,١) الوقود الحيوى Biofuel

مع زيادة الاهتمام بإنتاج واستعمال أنواع الوقود الحيوي يزداد استعمال تقنية الكتلة الحيوية النانوية، مثل أجهزة الهضم اللاهوائية وأجهزة التحويل إلى غاز لتوليد

الطاقة من المحاصيل الزراعية ومن نفايات المحاصيل ومن روث الماشية. لكن سوق الطاقة الحيوية ما زالت في بداية عهدها نسبياً وما زال أمامها شوط طويل قبل الوصول إلى نقطة تشير إلى التبني السريع والواسع الانتشار لتقنية الكتلة الحيوية وأنواع الوقود الحيوية. وعلاوة على ذلك، من منظور خفض كمية الكربون، من المعترف به على نطاق واسع أن استعمال الكتلة الحيوية السليلوزية (المعتمدة على النبات) هو أفضل من زراعة محاصيل كالذرة مخصصة لإنتاج أنواع من الوقود الحيوية لأن عملية حصاد ونقل هذه المحاصيل يزيد من كمية ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في الجو.

وقد تكون الأبحاث المتعلقة بالجينوم (خريطة المورثات) باستخدام تقنية النانو الحيوية Bionanotechnology والحاسمة لتقدم هذه الصناعة، إلا أنه لم يتم بعد حشدها وتسخيرها للتوصل إلى وتسويق أنظمة طاقة وقود حيوي مولد لطاقة عالية وأنظمة طاقة، تجاريا.

ويجدر بالإشارة أن أي عزل وخزن الانبعاثات الزائدة للكربون بدلاً من إطلاقها في الجو، يصنف في فئتين:

١- فئة حيوية، حيث يتم التقاط الكربون وخزنه في نباتات يعرف عنها أنها تستطيع امتصاص كمية كبيرة من الكربون وتكون قد تمت زراعتها في مناطق محددة.

٢- فئة جيولوجية، حيث يتم حقن الكربون داخل تشكيلات صخرية. ويتم حالياً درس مجموعة من التقنية بشأن فئتي احتجاز الكربون، ولكن لا تتوفر حتى الآن أية دراسة واسعة النطاق. ويجب على جميع الجهات المعنية بالأمر، من القطاعين العام والخاص، أن تنطلق بنشاط أكبر لتحقيق معالجة سريعة للمسائل العلمية والتقنية المختلفة المتعلقة بالطريقة الأفضل لالتقاط وتخزين الكربون لفترات طويلة.

وهناك على الأرجح تقنية أخرى لخفض الكربون يمكن ابتكارها أو اختراعها بحيث تتمكن من تغيير الوضع القائم بالنسبة لتقنية الطاقة التقليدية إلى حد أكبر. ولا

يكمن التحدي في الاختراع وحسب، بل أيضاً في صنع الأسواق المستقبلية للتقنية المنخفضة الكربون وتوسيعها بسرعة. وتلوح في الأفق تحديات وفرص متعددة لتقنية الكربون المنخفض. ويتفق الخبراء على أن التطوير الناجح للطاقة النظيفة سيتطلب الالتفات، ليس فقط إلى تحقيق التقدم في العلوم الأساسية والتطبيقية، بل أيضاً إلى القوى التجارية المؤثرة على التقنية الناشئة.

وقد أقرت مجموعة الدول الكبرى الثماني بهذه الحاجة الملحة إلى الابتكارات التقنية وتحقيق اعتمادها تجارياً، عند إطلاقها للحوار بشأن تغير المناخ والطاقة النظيفة والتنمية المستديمة في ٢٠٥٠م، وقد وضع البنك الدولي إطاراً للاستثمار لكي يكون حجر الزاوية في هذا الحوار، مقراً بالحاجة الملحة إلى ابتكار تقنية تدعم تأمين زيادة ضخمة في الاستثمارات والأبحاث والتطوير والنشر التجاري للتقنية المنخفضة الكربون. واستنتج تقرير إطار الاستثمار الذي وضعه البنك الدولي أن السياسات الحالية والتمويل من مصادر حكومية وخاصة غير كافيين لتشجيع ابتكار تقنية تخفض الكربون لتضمن استقرار كميات الغاز المنبعثة.

(٦,٢) العالم الجديد لتقنيات النانو الذكية
New World of Intelligent Nano-Technologies

عندما أطل فجر ثورة الإنترنت دُهش الناس من إمكانية الاتصال بغيرهم واستقاء المعلومات عبر المحيطات ومناطق التوقيت بمجرد عدد من النقرات من فأرة الحاسب الآلي. ولكنهم لكي يتمكنوا من ذلك عليهم الجلوس أمام الحاسب الآلي موصول بشبكة عالمية. أما اليوم فبإمكانهم أيضاً استخدام الهواتف الجوالة والحاسبات الآلية المحمولة. والخطوة المنطقية التالية في هذه الثورة التقنية هي التوصيل بين الأجسام الهامدة. وهذه هي الرؤية التي تكمن وراء مفهوم إنترنت الأشياء، وهو مفهوم سيكون

موضوع تقرير حديث يصدره الاتحاد الدولي للاتصالات في القمة العالمية لمجتمع المعلومات. إن استعمال الوسمات الإلكترونية من قبل التعرف على الهوية بواسطة الترددات الراديوية Radio-Frequency Identification (RFID) والمجسات الإلكترونية سوف يمكّن من توسيع إمكانات الاتصال والمراقبة لدى أي شبكة من الشبكات بأخرى، مثلما سيفعل ذلك إدخال القدرة الحاسب الآلية في متاع الحياة اليومية من أدوات حلاقة وأحذية وعمليات اخرى. وخطوات التقدم المحرَزة في مجال تقنية النانو Nano-Technology من معالجة المادة في مستوى الجزيء سوف تمكّن من زيادة تسارع هذه التطورات.

وبفضل قدرة المعالجة المتكاملة للبيانات سوف تتحلى المنتجات الصناعية بقدرات ذكية. وقد تتخذ لنفسها أيضاً هويات إلكترونية يمكن استجوابها عن بعد أو يمكنها أن تتزود بمجسات لتحرّي التغيرات المادية من حولها. ومن شأن هذه التطورات أن تجعل الحركة تدب في الأجسام التي نعرفها ساكنة هامدة بأن تزرع الذكاء في بيئتنا وتحفّز استحداث منتجات مبتكرة وفرص أعمال جديدة. إن "شبكة الأشياء" سوف تمكّن أشكالاً من التعاون والتواصل بين الناس والأشياء وفيما بين الأشياء كانت حتى الآن مجهولة يعجز عن تصورها الخيال.

ولا ريب في أن الخط الفاصل بين الخيال العلمي والحقيقة الواقعة أخذ ينطمس. ومع أن المستهلك لا يدرك ذلك دوماً فإن العديد يستفيدون فعلاً من رقائق التعرّف بواسطة الترددات الراديوية وهي تمارس عملها في الطرق الكبرى التي تخضع لرسوم الاستعمال وفي المكاتب وفي حدائق التسلية وفي المكتبات.

أيضاً قد تم تطبيق نظام RFID في قطاع النقل العام وتحصيل الرسوم وبطاقات الدفع الهوائية في بعض الدول كاليابان. وقد نُشر نظام RFID أولاً لتحصيل الرسوم على الطرق السريعة كجزء من أنظمة إدارة الرسوم.

وتستخدم هذه الأنظمة في معظمها بطاقات ذكية "هوائية" من مزاياها أنها تبقى صالحة لمدة تصل إلى ١٠ سنوات وتقاوم التلف بسبب السوائل أو الغبار أو تقلبات الحرارة. وكانت مصلحة النقل العام في باريس، وهي تدير واحدة من أكثر شبكات العالم تطوراً، قد إستخدمت تقنية تحصيل الرسوم تلقائياً عبر نظام RFID. كما يستخدم النقل العام في مدينة سياتل أيضاً بطاقة ذكية هوائية RFID لتحصيل الرسوم. وأصبح سائقوا سيارات الأجرة في طوكيو يتلقون أجر الخدمة عبر نظام RFID والهواتف الجوالة باستخدام نظام جديد بدأت تجربته في نوفمبر ٢٠٠٤م، فقد زُوّد بعض سائقي سيارات الأجرة بقارئات RFID تستطيع قراءة رقاقة الهاتف الجوال لدى الراكب وتقتطع منها المبلغ المطلوب.

(٦,٣) تقنية ترددات الراديو تكافح تزوير العقاقير

Radio-Frequency Identification Nanotechnology For Drugs

إن الأرقام المتصاعدة لمبيعات العقاقير المزوَّرة مشكلة متزايدة تواجه صناعة المستحضرات الصيدلانية مما يحملها على أن تصبح من أوائل من يعتمد استعمال RFID على مستوى السلع المنتَجة. وتقدر نسبة العقاقير المزورة في العالم النامي بنحو ٣٠ ٪ من وتصل هذه النسبة إلى ١٠ ٪ في العالم المتقدم. وفي عام ٢٠٠٤م أعلنت مجموعة من منتجي المواد الصيدلانية في الولايات المتحدة بأنها تعمل مع موزعي الجملة والتجزئة في تجربة أُطلِق عليها اسم "مشروع صلة الوصل" لتزويد كل قارورة بمفردها من العقاقير بوسمة RFID. وباستخدام وسمات RFID على الأدوية المرسَلة إلى الصيدليات ومخازن التوزيع تأمل هذه الصناعة في تحسين عملية الكشف عن المخزون غير المشروع.

وبالإضافة إلى اقتفاء أثر المنتجات المزوَّرة فإن القوارير الموسومة بنظام RFID تساعد في منع السرقة وتتحكم بصورة أكثر فعالية بالأدوية المستعادة وتلك التي انتهت صلاحيتها. ويقدَّر بأن مخزوناً تبلغ قيمته ٤٠ مليار دولار أمريكي يضيع أو يُسرق في

نقطة ما على امتداد سلسلة توريد المواد الصيدلانية في كل عام. وبما أن الصيدليات تتلقى الأدوية من خلال مراكز توزيع محددة فإن القوارير توسَم لتبيِّن نقطة المنشأ. وهكذا يمكن أن تنطلق إشارة الإنذار عندما تكشف وسمة ما عن مجموعة منقوصة أو خاطئة من المواقع.

وقد أصدرت إدارة الأغذية والعقاقير في الولايات المتحدة تقريراً في أوائل عام ٢٠٠٤م يوصي شركات المواد الصيدلانية باستخدام وسمات RFID على قوارير العقاقير التي تتعرض أكثر من غيرها للتزوير وذلك ابتداء من عام ٢٠٠٦م وعلى قوارير معظم العقاقير بحلول عام ٢٠٠٧م.

ومن ناحية أخرى تُستخدم تقنية RFID في التحكم في النفاذ إلى مناطق مخصصة ولتعزيز الأمن في المختبرات والمدارس والمطارات. والعديد من بطاقات تعريف الموظفين تستخدم هذه التقنية لتمكين الموظفين من دخول مباني المكاتب والخروج منها. فبرنامج الأمن مثلاً لدى سلطة النقل الجوي الكندية يستخدِم البطاقات الذكية المزوَّدة بتقنية RFID التي دخلت حيز الاستعمال لأول مرة في مارس ٢٠٠٤م. وهذه البطاقات والقارئات "البهوائية" توفّر سبيل التحكم بنفاذ الأشخاص المادي معززاً بنظام تحقُّق بالوسائل الحيوية لمراقبة الدخول إلى المناطق المخصصة.

وقد أجرت مدرسة ريكيو الابتدائية في طوكيو (اليابان) تجربة فعالة لواسمات RFID في سبتمبر ٢٠٠٤م لمراقبة مجيء وذهاب تلاميذها في الوقت الفعلي. فالنظام يسجل بدقة الوقت الذي يدخل فيه تلميذ إلى حرم المدرسة أو يخرج منه. وبما أن أجهزة المسح الإلكتروني قادرة على قراءة الوسمات من مسافة تصل إلى ١٠ أمتار فلا حاجة إلى أن يقف التلاميذ عند نقاط مراقبة معينة.

ويعتمد هذا النظام في بعض المدارس في أمريكا الشمالية. ومثالاً لذلك معهد إدارة منشآت الأعمال في بوفالو (في ولاية نيويورك) يستخدم نظام البطاقات الذكية

RFID. وبالإضافة إلى التحكم في النفاذ إلى حرم المدرسة، يُستخدم النظام أيضاً لتعريف الموجودات وضمانها وتأمين الأصول مثل رصيد المكتبة من الكتب والحاسبات الآلية المحمولة.

(٦,٤) الحارس الإلكتروني بتقنية النانو
Nano-Technology as Electronic Guard

بما أن وسمات RFID حساسة للموقع فإن حدائق التسلية العامة في مدينة Legoland تستخدم هذه التقنية لضمان سلامة الزوار من الأطفال والمسنين. فبإمكان زوار Legoland استئجار حلقة معصم مزوَّد بنظام RFID من إدارة الحديقة بغرض اقتفاء تحركات أطفالهم. كما بإمكان الآباء والأمهات ورعاة الأطفال الذين يرغبون في تعيين موقع طفل انفصل عن ذويه أو ضل سبيله استخدام هواتفهم الجوالة لإرسال رسالة نصية إلى تطبيق برمجي يُعرف باسم "ناظر الطفل" يعيد نص رسالة تبين تفاصيل آخر موقع سُجِّل فيه وجود الطفل في الحديقة.

ولعل مراكز الشراء والمخازن الكبرى لن تتخلف طويلاً عن الركب ولا سيما أن العديد منها قد بدأ استخدام قارئات ووسمات RFID لمتابعة حركة المخزون من البضائع.

(٦,٥) تقنية النانو وإعادة هيكلة المكتبات الرقمية
Nano-Technology and Digital Libraries Reconstructing

بدأت المكتبات في الكثير من دول العالم في استخدام تقنية RFID لإتمام عمليات الاقتراض وإعادة للمواد في حيازتها. فقد كانت الكتب والمجلات في الماضي تُعرَّف تقليدياً باستخدام بطاقات التشفير بالأعمدة التي يتعين قراءتها فردياً بواسطة قارئات تشفير الأعمدة.

وبفضل تقنية RFID يمكن للمكتبات اليوم التحقق من المواد التي تدخلها وتخرج منها باستخدام ماسحات إلكترونية توضع على الرفوف أو في أجهزة محمولة يدوياً. وقد بدأت مكتبة الفاتيكان، التي تحتوي على ٤٠ مليون قطعة من الكتب والمخطوطات، بنشر نظام RFID في عام ٢٠٠٣م. وقد جرى توسيم نحو ٣٠٠٠٠ كتاب اعتباراً من نهاية عام ٢٠٠٤م في اليابان.

وقد وقع الاختيار على تقنية RFID نظراً لانخفاض تكلفتها ولأنها لا تُلحق الضرر بالمجموعة التي تحتوي على مخطوطات قديمة كما تحتوي على أقدم نسخة معروفة من الإنجيل. وفي هولندا بدأت شركات النشر مثل شركة Biblion، التي تبيع ٢,٧ مليون كتاب إلى المكتبات الهولندية سنوياً (ما يعادل ٨٠٪ من السوق الوطنية)، توسيم جميع الكتب لديها بتقنية RFID في سبتمبر ٢٠٠٤م. وفي طوكيو تقوم مكتبة Roppongi Hills بتوسيم كتبها منذ عام ٢٠٠٣م.

(٦,٦) تقنية ترددات الراديو وثورة الاتصالات

Radio-Frequency Identification and Communication Revolution

إنه من الممكن استخدام الهواتف المتنقلة بمثابة منصة هامة يتواصل منها المستعملون مع "الأشياء الذكية" مما يفتح آفاقاً جديدة للخدمات القائمة على المواقع. ففي مارس من عام ٢٠٠٤م أنتجت شركة نوكيا "مجموعة RFID نوكيا" وهو هاتف في إطار النظام العالمي للاتصالات المتنقلة يتمتع بالقدرة على قراءة RFID لتطبيقات سلسلة التوريد.

وتنوي شركة الهواتف هذه في غضون عامين تمكين المستهلكين من استعمال هواتفهم الجوالة للنفاذ إلى بيانات غنية بالمعلومات بخصوص المنتجات الاستهلاكية التي تباع في متاجر التجزئة.

وفي حقيقة الأمر إن السرد السابق ليس جزءا من سيناريو أحد أفلام الخيال العلمي، أو شطحة من شطحات هوليود وسينما الصور المتحركة، بل هو محض حقيقة وبحث علمي مذهل سيتم وسيتطور شيئاً فشيئا ليصبح المارد الجديد في الثورة العلمية.