الفصل الخامس

منتجات تقنية النانو

- منتجات النانوتكنولوجي:
- 1. فلتر لتنقيه المياه الملوثة.
- 2. أحدث اختراعات تقنيات النانو في روسيا.
- 3. بطاريات جديدة تدوم 3 أضعاف البطاريات الحالية بفضل تقنية النانو.
- 4. بناء أوعية دموية بالنانوتكنولوجي لعلاج تصلب الشرايين.
- 5. مصنع النانو المستقبلي لإنتاج اللاب توب.
- 6. جوارب مصنوعة بتكنولوجيا النانو.
- 7. ملابس بتقنية النانو تغير لونها في ضوء الشمس.
- 8. موبيل بتقنية النانو.
- 9. تقنيات كورية جديدة للكشف عن أمراض القلب.
- 10. تصنيع الورق المصري بتقنية النانو.
- 11. صمغ نانوي يلصق أي سطحين بقوة.
- 12. مضادات حيوية باستخدام نانو الفضة.
- 13. مستحضرات تجميل تقي من أشعه الشمس بتقنية النانو.
- 14. (النانوبيوتك) أحدث بديل للمضاد الحيوي.
- 15. البطارية الورقية.
- 16. رداء الإخفاء.

الفصل الخامس

منتجات تقنية النانو

منتجات النانوتكنولوجي:

هي منتجات مصنعه بتقنية النانو، وتعتبر التطبيقات العملية لتقنية النانو واسعة جدا ومعقده، حيث أن المواد وعند الأحجام النانوية تبدي خصائص وصفات مختلفة تماما عن ما كانت عليه في الأحجام الكبيرة. فالحجم ضروري جدا ويؤثر على خصائص المادة وكمثال إذا أحضرت علكه وقمت بتمديدها على كره قدم فان خصائصها ستختلف عن ما كانت عليه في وضعها الطبيعي. وقد بدأت منتجات النانو تكنولوجي في غزو السوق الأوروبية وأيضًا توجد بعض المنتجات العربية بالنانو تكنولوجي ويوجد حاليا أكثر من 400 سلعه استهلاكية نشأت نتيجة استخدام النانو تكنولوجي. وتحتل طلبات تسجيل براءات الاختراع الصينية في مجال النانو تكنولوجي المرتبة الثالثة عالميا بعد طلبات الولايات المتحدة واليابان. وسوف نعرض في هذا القسم بعض منتجات تقنية النانو، وهي تتضمن المنتجات الفعلية التي تم صنعها، والمنتجات التي يجري عليها العلماء التجارب والأبحاث:

1- المعدن المطاطي .
2 - ملابس لا تبتل بالماء .
3 - دايودات ضوئية اقتصادية .
4 - تحلية المياه .
5 - روبوت نانوي .
6 - خشب لا يحترق بالنار .
7 - تنظيف مياه الشرب .
8 - رداء الإخفاء .

9 – البطارية الورقية .
10 – النانو بيوتك .
11 – مستحضرات تجميل .
12 – نانو الفضة .
13 – مضاعفه ذاكرة الحاسب .
14 – ماده القسام .
15 – صمغ نانوي .
16 – تصنيع الورق المصري بالنانو تكنولوجي .
17 – الكشف عن أمراض القلب .
18 – (nano radio) أصغر راديو في العالم .
19 – موبيل المستقبل من نوكيا .
20 – ملابس النانو تكنولوجي تغير لونها في ضوء الشمس .
21 – جوارب مصنوعة بتكنولوجيا النانو .
22 – مصنع نانوي بحجم الشنطه السنسونيت ينتج لاب توب .
23 – بناء الأوعية الدموية بالنانوتكنولوجي .

(1) فلتر لتنقيه المياه الملوثة:

أستطاع شخص يدعي "مايكل بريتشرد" من بريطانيا أن يصمم فيلتر يمكن ملئه بالماء سواء كان ملوثا من بركه أو في أماكن بها ماء ملوث جراء إعصار أو زلزال، أو مناطق في أفريقيا فقيرة لا يوجد بها محطات تكرير للمياه.

فعند ملئ هذا الفلتر بالماء الملوث، يقوم الفلتر بإخراج ماء نقي تماما خالي من الفيروسات والبكتيريا. ويمكن وضع 750 مللي لتر داخل الزجاجة، وهي تستطيع تنقيه كميه من الماء تتراوح بين 4 إلى 6 آلاف لتر للفلتر الواحد، أي أنه يكفي لمده عامين ونصف، على أن يشرب الشخص منه في اليوم لترين من الماء. وهو يمنع تغير الماء وتعكره بعد فتره مما يحفظ للإنسان ماء نقي في أي وقت. ويمكن تغيير المرشح بسهولة، ويقدر سعر هذا الفلتر ب 460 دولار أمريكي.

وتعتمد فكره هذا الفلتر على أن أقل البكتيريا أو الفيروسات حجما يكون حجمها 25 نانو متر، وهذا الفيلتر يحتوي على مسام سمكها 15 نانو متر، مما يعني وجود مياه نقيه تماما. وتجدر الإشارة إلى أن "مايكل بريتشارد" يعمل في محطة تنقيه للمياه في بريطانيا، وأستوحي الفكرة بعد أن شاهد إعصار كاترينا. وقد حصل اختراعه على جائزة لتصميمها المبتكر.

(2) أحدث اختراعات تقنيات النانو في روسيا:

تقوم روسيا حاليا بدعم تطوير تقنيات النانو التي من المتوقع أن تحدث تغيرًا كبيرًا في حياة الإنسان. حيث يستخدم طلاب معهد التقنيات الحديثة في مدينة بطرسبورغ أحد أحدث الإنجازات في هذا المجال في دراستهم وتحاليلهم العلمية ويشكل جهاز "Nanoeducator" خلاصة لتطور ما يعرف بتقنيات النانو في روسيا وهو عبارة عن ميكروسكوب مطور للغاية وقد توحدت جهود 3 معاهد متخصصة في مدينة بطرسبورغ من أجل صناعته وشارك في هذا الإنجاز العلمي أساتذة وطلاب وخبراء وتقنيون.

ولهذا الميكروسكوب وظائف وخصائص متعددة ومتنوعة، فيكفي القول أن باستطاعته تكبير شعرة الإنسان ألف مرة إضافة إلى تحديد حجمها ووزنها وطولها وتحديد قطرها أيضًا. ومن خصائص هذا الجهاز أيضا أنه يستطيع أن يقوم بكافة تحاليل الدم بما فيها تحليل الحمض النووي المعروف بـ "DNA" إضافة إلى تحاليل طبية كثيرة ومتنوعة.

(4) بطاريات جديدة تدوم 3 أضعاف البطاريات الحالية بفضل تقنية النانو:

توصل فريق علمي من جامعة واترلو إلى اكتشاف بطاريات جديدة من الليثيوم كربيد تدوم 3 أضعاف فترة التشغيل لبطارية الليثيوم أيون الحالية والمستخدمة في كل الأجهزة التقنية حاليا، بدءا من مشغلات الوسائط المتعددة وحتى السيارات الكهربائية. وهذا الاكتشاف، كان نتيجة عكوف الفريق العلمي على تفعيل تقنيات

النانو على تغيير البنية الداخلية لبطارية الليثيوم. وبشكل مبسط سيصبح من الممكن لنا استخدام بطارية الليثيوم كربيد فى أجهزتنا الحالية مستبدلين بذلك البطاريات التقليدية فقط دون المساس بتكوين الأجهزة نفسها. فمثلا، سيصبح من الممكن استخدام الحاسب المحمول لمدة 20 ساعة في المتوسط قبل فراغ البطارية والـ ipod لمدة أسبوع وغير ذلك من الاستخدامات، مما يعنى نقلة كبيرة في حياتنا اليومية. العلماء صرحوا بأن استخدام الكبريت المذاب لملئ فراغ يقدر بنانومترات معدودة بين قضبان الكربون ذات قطر 50 نانومتر على الأكثر مستخدمين خاصية الأنابيب الشعرية مما أدى لرفع المساحة الجانبية المستخدمة والملاصقة للقضبان وبالتالي مضاعفة أداء البطارية ثلاث مرات دون زيادة في حجمها ولا تكلفة إنتاجها الحالية ولكن الوزن سيقل كثيرا بكل تأكيد ولكن متى نرى هذه التقنية في السوق العالمي وهل ستخضع للاحتكار وتكون قاصرة على منتجات شركات كبيرة بعينها. الأيام القادمة ستكشف عن الإجابة.

(4) بناء أوعيه دموية بتقنية النانو لعلاج تصلب الشرايين:

أبحاث يقودها عالم مصري بأميركا لبناء أوعيه دموية بالنانوتكنولوجي لعلاج تصلب الشرايين.

تغير تقنية النانو الكثير من الطرق العلمية في كثير من المجالات، ومنها ما يقوم به الفريق البحثي حاليا ببناء أوعية دموية جديدة بجسم الإنسان لتقوم بعمل الأوعية المتصلبة بالدورة الدموية، وبالتالي ضمان تغذية الأنسجة الحيوية بالدم وعدم تعرضها للتلف عند انسداد الشرايين المغذية لها. والعالم المصري الأميركي الدكتور "شاكر موسي" رئيس مركز بحوث التطوير الصيدلي بكليتي طب وصيدلة ألبني بنيويورك، يقود حاليا فريقا علميا للتوصل للمواد المنشطة لتكوين أوعية دموية جديدة واستكمال نضوجها والحيلولة دون اضمحلالها (كما يحدث لها طبيعيا بالجسم)، مما سيمثل ثورة مستقبلية في علاج تصلب وانسداد الشرايين. وخلال العام الماضي جرت الأبحاث على الإنسان بعد نجاحها على الحيوان .

ويقول العالم المصري: "إنه في حالات السكر والضغط وزيادة الدهون، تتعرض الأوعية الدموية للتصلب والانسداد ويضعف تغذية القلب والمخ والأطراف، وعند انقطاع التغذية الدموية تموت الأنسجة فتحدث مشكلات كبيرة في الجسم". وفي السنوات الأخيرة، حاول العلماء إعادة تغذية هذه الأنسجة المحرومة من الدم، لذا بدأت الأبحاث العلمية على تنشيط تكوين أوعية دموية جديدة تكون قادرة على الاستمرار لتكون بديلة وتقوم بضخ الدم للأنسجة المحرومة، لكن كانت المشكلة أن الأوعية الجديدة تنشأ من الأوعية الرئيسية لمدة أيام محدودة ثم تختفي فكان لابد من إجراء أبحاث لمحاولة منع اختفائها مع تنشيط ظهورها. وبدأت التجارب السابقة في جامعة هارفارد الأميريكية باستخدام مادة منشطة طبيعية في الجسم هي هرمون (VEGF) أو باستخدام جين لتنشيط هذه المواد، ولم تنجح هذه الأبحاث لأن الأوعية الدموية تتكون ذاتيا وتختفي وبالتالي لا تواصل عملها. وركزت الأبحاث على زيادة نضوج الأوعية الدموية الفرعية دون تعرضها للزوال، فتم اكتشاف مادة جديدة في الوريد والشريان تسمي (جاج) وهي من الأحماض السكرية حاملة لشحنة سالبه على يد الفريق الذي يقوده الدكتور "موسي" وتعمل على نضوج الأوعية الدموية الجديدة ومنع اختفائها لأن هناك عملية مستمرة للبناء والهدم في الجسم. وهذا سبب فشل أبحاث هارفارد التي بدأها الدكتور "جيف إيزنر".

وقد قابلت الفريق عده صعوبات في استخدام المادة عند اكتشافها لأنه عند استعداد المريض للإصابة بالسرطان تزيد ماده (جاج) من الإسراع بالسرطان، وكان الحل في استخدام النانوتكنولوجي بتحميل المادة ثم زرعها بالنانو ويكون هذا بالحقن موضعيا، مما يساعد على نضوج الأوعية الدموية واستمرارها. ويجري حاليا تحميل هرمون الغدة الدرقية على سطح النانو، وفي الداخل يتم تحميل الحامض السكري، فالأول: ينشط ظهور الأوعية الدموية الفرعية، والثاني: يعمل على تثبيتها. وأظهرت التجارب الأولية على الحيوانات نجاحا مبهرا، وتم عرض الأبحاث في مؤتمرات دولية

بأوروبا وأميركا. وقريبا ستبدأ التجارب الحقيقية على المتبرعين وتأتي أهمية استخدام النانوتكنولوجي كما يقول العالم المصري، أنه يتم حقن العلاج مرة واحدة أو مرات محدودة على فترات متباعدة فيكون حلا جذريا لمرضي الشرايين خاصة مرضي السكر.

وأضاف أنه باستخدام هذا الأسلوب في القلب عند حدوث أزمات قلبية ووضع النانوتكنولوجي محملا بالمواد المنشطة والمنضجة فإنها ستساعد على تكوين أوعية دموية جديدة ثابتة وتفتح طرق جديدة لتغذية القلب ويتوقع أن يكون العلاج مستقبلا بهذا الأسلوب رخيصا وسيؤثر على شركات الأدوية في العالم لأن تناول الدواء سيكون مرة واحدة وهناك مواد جديدة تم اكتشافها لتحميلها مع النانوتكنولوجي في مجال الأوعية الدموية.

(5) مصنع النانو المستقبلي لإنتاج اللاب توب

هذه الفكرة الخيالية والتي يعمل عليها العلماء حاليا داخل معامل الأبحاث محاولين تنفيذها هي لجهاز صغير بحجم الشنطة السنسونيت، والذي يعتبر مصنعا لإنتاج لاب توب المستقبل بسهوله ويسر. ويعمل هذا اللاب توب المنتج ببطارية تعمل لمده 100 ساعة متواصلة، ويحتوي على مليار معالج. فالفكرة تبدأ بتركيب مجموعة من الجزيئات التي تحتوي على ذرتين كربون وذرتين هيدروجين. وتستخدم هذه الجزئيات كحجر الأساس في تصنيع مكعبات من ذرتين كربون لبناء بلورات تصف في طبقات، وبعدها تجمع حسب خريطة البناء المعدة للتصميم وكل ذلك في مصنع بسمك 1 مليمتر يحتوي ملايين الآلات التي تعمل مع بعضها البعض.

(6) جوارب .. مصنوعة بتكنولوجيا النانو:

هذه الجوارب تم تصنيعها في روسيا، وهذه الجوارب لا تختلف عن الجوارب التقليدية، إلا أنها معالجة بماده نانو الفضة حيث من المعروف أن الفضة لها القدرة على مكافحة الميكروبات. وتعتبر الولايات المتحدة أول من بدأ هذه الفكرة وبدأت روسيا بتنفيذه.

(7) ملابس.. بتقنية النانو تغير لونها في ضوء الشمس:

في يوم الجمعة الموافق 3 أبريل 2009م، أعلن مجموعه من العلماء فب معهد "فراونهوفر" الألماني المعروف، عن إنتاج أنسجة رقيقة يمكن للإنسان أن يغير لونها حسب الطلب. وأوضح العلماء أنه يمكن لتقنية النانو أن تحدث ثورة في عالم الأنسجة والملابس بعد أن اقتحمت في السابق عوالم صناعة الأجهزة والمعدات والمواد الدقيقة. وجاء في تقرير للمعهد لاقتصاد العمل والتنظيم أن أربعة معاهد تابعة له تهتم بأبحاث البوليمر والسيليكون والمواد والفيزياء شاركت في الاختراع. وتتكون الأقمشة الرقيقة التي تصلح أيضا لكسو الأقمشة والسطوح من الخارج من كريات نانوية بالغة الصغر تغير لونها حسب طول الموجات الضوئية التي تنعكس عليها. وذكر "فلوريان روتفوس" من معهد "فراونهوفر" أن العلماء توصلوا إلى صنع «ماتريكس» النسيج من خلال مزج الكريات النانوية مع صبغة عديمة اللون. وأبدي صناع الأنسجة في كافة أنحاء العالم اهتمامهم بالاختراع بغية إحداث ثورة في عالم الموضة والأنسجة والملابس. كما أعربت شركات أخرى في مجال البناء برغبتها في الاختراع لصناعة ورق جدران يغير لونه حسب الطلب. وأعتمد العلماء الألمان في اختراعهم على نتائج دراسة نشرها الأميريكي يادون ين عام 2007 من جامعة كاليفورنيا في مجلة «الكيمياء التطبيقية». وذكر «ين» حينها أنه نجح في التوصل إلى إنتاج بلورات من أكسيد الحديد تغير لونها باستخدام مادة رابطة تتفاعل مع مجال مغناطيسي معين. وكانت مشكلة ين آنذاك هي أن النسيج المنتج من البلورات يعود إلى لونه الرمادي الأصلي حينما ينتهي مفعول المجال المغناطيسي وهي المشكلة التي تغلب عليها الألمان حاليا من خلال استخدام الكريات النانوية محل البلورات والتخلي عن أكسيد الحديد لصالح إنتاج عجينة ما لم يكشف عن مكوناتها أو ماتريكس يربط الكريات ببعضها وبدلا من الحقول المغناطيسية نجح علماء معهد فراونهوفر في تغيير لون النسيج المنتج بهذه الطريقة

باستخدام الأشعة فوق البنفسجية. وأكد روتفوس أن التقنية لا تشكل أي خطر على صحة الإنسان. وهذا يعني أنه من الممكن مستقبلا شراء بدلة واحدة وتغير لونها عدة مرات في الحفلة الواحدة أو الاحتفاظ بالبدلة وتغيير لون القميص وربطة العنق فقط. ويمكن أن يكون الاختراع مهما للعاملين في المواقع التي تتطلب تغيير الملابس باستمرار كما هو الحال مع مقدمي برامج التليفزيون وممثلي السينما... إلخ. وعموما سيحتاج المعهد حسب تصريح روتفوس إلى ثلاث سنوات أخرى كي يجعل الاختراع جاهزا للسوق.

(8) موبيل.. بتقنية النانو:

إنه هاتف المستقبل "مورف"، فقد أعلنت شركة نوكيا عن فكرة جوال جديد يدعى "مورف Morph"، حيث قام الباحثون في جامعه كامبريدج بإنجلترا بتصميم هذا الفيديو الذي يبين فكرة الموبيل الذي تسعي شركه نوكيا لإنتاجه. ويعتبر جهاز الموبيل هذا أكثر ذكاء من الأجهزة الأخرى حيث ترتكز فكرة هذا الموبيل على تقنية النانو. وهو ينقسم إلى جزئين: الجزء الأول هو عبارة عن سماعات يمكن وضعها على الأذن أو تثبيتها على الجوال كسماعات مكبرة. والجزء الثاني هو الجوال نفسه والذي يستخدم تقنية النانو لتوفير شاشة بخاصية اللمس، وفي نفس الوقت مرنة وشفافة. ومن خصائص الجوال المرونة بحيث يمكنه التمدد على شكل شاشة كبيرة لأغراض التصفح أو مشاهدة الوسائط أو التقلص إلى حجم أصبع الحلوى عند استخدامه في المكالمات العادية. وقد بينت نوكيا أن الأبحاث تسير لاستخدام هذه التقنية لجعل الجوال ينظف نفسه من بصمات الإصابع التي تشوه شاشة اللمس . كما هو واضح أن جوال مورف لازال قيد التصميم والتطوير لكن نوكيا أكدت أنها بصدد إضافة بعض خصائصه إلى منتجاتها خلال السبع أعوام القادمة .

(9) تقنيات كورية جديدة للكشف عن أمراض القلب:

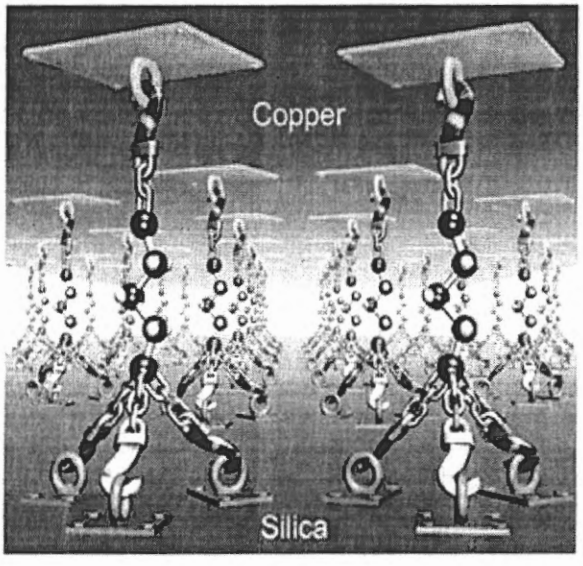
تمكن فريق علمي كوري من ابتكار تقنيات جديدة للكشف المبكر عن أمراض القلب. وتتركز تلك التقنيات التي ابتكرها الفريق العلمي برئاسة البروفيسور "لي جي وون" من جامعة يونغ كين، على قياس مستوى بروتين في الدم يسمى "تروبونين" ، وذلك باستخدام تقنية النانو. وتعد تلك الطريقة أدق (10) ملايين مرة في قياس التروبونين مقارنة بالطرق التقليدية. وتم نشر نتائج الأبحاث التي قام بها الفريق العلمي الكوري في المجلة الدولية لعلوم النانو تكنولوجي.

(10) تصنيع الورق المصري.. بتقنية النانو:

تمكن فريق بحثي بالمركز القومي للبحوث في مصر من تحضير أنواع متطورة من الورق من ألياف نانو متريه تم استخدامها من المخلفات الزراعية مثل قش الأرز والقصب. ويتميز هذا النوع من الورق المحضر بالنانو تكنولوجي بمواصفات عالية الجودة والمتانة تفوق الورق المحضر بالطرق التقليدية. وقد أشار رئيس المركز القومي للبحوث، أنه باستخدام تقنية النانو سوف تحدث طفرة في صناعة الورق في مصر، حيث يمكن الاستغناء نسبيًا عن استيراد لب الورق ذي الألياف الطويلة. كما يمكن تصنيع ورق بمواصفات أعلي في الجودة بطرق ميكانيكية حديثة ومتطورة. ويؤكد الدكتور محمد لطفي حسن الأستاذ بمعمل المواد المتقدمة والنانو تكنولوجي بالمركز، بأن هذا البحث يأتي في إطار أول مشروع مصري لتحضير اللورات النانومترية السليلوزية والألياف النانومترية من المخلفات الزراعية مثل قش الأرز وقصب السكر والاستفادة من هذه المواد في مجالات صناعية وطبية مختلفة. وقد تمّ التوصل من خلال النتائج الأولية للأبحاث إلى أنواع متطورة من الورق من الألياف النانومترية لقش الأرز وقصب السكر لها قوة شد تعادل من أربعة إلى خمسة أضعاف قوة الشد للورق المحضر صناعيا بالطرق التقليدية. وأظهرت النتائج كما يشير إليها الدكتور محمد لطفي

كفاءة عالية للألياف الناموترية المحضرة من المخلفات الزراعية في مجال زراعة الأنسجة الطبية حيث تميزت بخواص ميكانيكية عالية ومتوافقة مع حيوية جسم الإنسان لكونها ذاتية التحلل.

(11) صمغ نانوي يلصق أي سطحين بقوة



قام فريق من الباحثين بقيادة البروفيسور (Ramanath) بتطور طريقة جديدة للصق المواد مع بعضها. وتعمل هذه المادة من خلال تركيبة من سلسلة من الذرات تعمل على لصق طبقتين من مادتين مختلفتين. ويعد هذا الاكتشاف تطورا في مجال تطوير المواد الجديدة ولها تطبيقات صناعية كثيرة وخصوصًا إنها المادة الصمغية الوحيدة التي تستطيع تحمل درجات حرارة تصل إلى 700 درجة مئوية، بل إنها تزداد قوة بزيادة درجة الحرارة. ويصل سمك طبقة الصمغ النانوية الجديدة إلى نانومتر (ما يقارب جزء من البليون من المتر أي 10^-m9) للصق مادتين مع بعضهما البعض وهذا السمك أصغر بـ 1000 مرة من الأصماغ الموجودة حاليا .

وتعمل هذه المادة الصمغية من خلال سلسلة من الذرات تشكل ذرة الكربون الأساس لها مع ذرات من السيليكون والأكسجين أو الكبريت.

في الشكل أعلاه شرح لفكرة عمل طبقة الصمغ النانوية في الربط بين طبقة من السيليكون في الأسفل مع طبقة من النحاس في الأعلى. وتتكون الطبقة الصمغية من ذرات السيليكون باللون الأخضر وذرات الكبريت باللون الأزرق وذرات الكربون باللون الأحمر وذرات الهيدروجين باللون الأبيض. وتعمل الحرارة العالية على زيادة قوة الروابط الكيميائية بين الطبقة الصمغية وطبقة السيليكون وطبقة النحاس.

ويروي الباحث إن اكتشافه لهذه المادة الصمغية، جاء بمحض الصدفة عندما قام بوضع طبقة رقيقة جدا من مادة لم يحددها ما هي بين طبقتين رقيقتين من السيليكون والنحاس، وقام بتسخين المجموعة ليجد أن طبقتي السيليكون والنحاس قد التحمتا مع بعضهما البعض وبالفحص الدقيق لما حدث للطبقة في الوسط وجد إنها ازدادت صلابة وقوة بزيادة درجة الحرارة. وهذا ما لم يتوقعه أن يحدث قبل قيامه بإجراء التجربة كما يقول الباحث (Ramanath). وبتكرار التجربة أكثر من (50) مرة ليتم التأكد من دقة النتائج التي توصل إليها، فكانت تظهر نفس النتيجة. هذا بالإضافة إلى إن المادة الصمغية استمرت في الازدياد في قوة صلابتها حتى عند درجة حرارة (700) درجة مئوية. وهذه الخصائص الجديدة لهذه المادة النانوية تفتح المجال لتطبيقات جديدة، مثل: طلاء السطح الداخلي لمحرك الطائرة النفاثة أو لتوربينات مولدات الطاقة الكهربية. هذا بالإضافة إلى استخدامها لتجميع شرائح الكمبيوتر والأجهزة الإلكترونية، وكذلك استخدامها كمادة حماية الشرائح الرقيقة. ويقدر أن يكون ثمن هذه المادة منخفض جدًا إذ يصل إلى 35$ لكل 100 جرام من المادة الصمغية النانوية.

(12) مضادات حيوية باستخدام نانو الفضة:

تمكن باحثون في جامعة هانج يانج في سيئوول من إدخال نانو الفضة إلى مضادات حيوية. ومن المعروف أن الفضة قادرة على قتل حوالي 650 جرثومة دون أن تؤذي

الطاقة. ويقول الفريق الذي عكف على تصنيع تلك البطارية وهي تخزن الطاقة كما تفعل البطاريات العادية إنه يمكن مضاعفة قوتها لكي تصبح قادرة على إطلاق دفعات من الطاقة العالية وهي لازمة لتشغيل الأجهزة عالية القوة. وتعتبر البطارية الورقية أكثر كفاءة في توفير الطاقة لأن جميع مكوناتها موحدة في هيكل واحد بينما تضم البطارية التقليدية عددا من المكونات المنفصلة.

ويقارن البروفيسور لينهاردت البطارية التقليدية بأجهزة التليفزيون القديمة ويقول "فقط تذكر كل مساوئ تليفزيون قديم يعمل بالصمامات الوقت اللازم للإحماء فقدان الطاقة تعطل المكونات".

"لا يحدث كل هذا مع الأجهزة المدمجة فانتقال الطاقة من مكون إلى مكون آخر يؤدي إلى فقدان الطاقة بينما كم الطاقة المهدرة أقل في الأجهزة المدمجة".

وتحتوي البطارية الجديدة على صمامات كربونية متناهية الصغر يبلغ حجم الواحد منها واحد على مليون من السنتيمتر.

وقد وضعت هذه الصمامات في ورقة مشربة بموصل أيوني يقوم بتوصيل الطاقة الكهربائية. وبوسع البطارية المرنة أن تعمل حتى لو طويت أو فردت أو قطعت. وبالرغم من أن الطاقة التي تولدها لا تزال ضئيلة فإن البروفيسور لينهاردت يقول إن زيادة حجم الطاقة المولدة منها سيكون أمرا سهلا. ويقول إننا لو وضعنا 500 ورقة معا فهذا سيضاعف مستوى الطاقة المولدة 500 مرة ولو قطعنا الورقة الواحدة من المنتصف فإن ذلك سيخفض الطاقة المولدة بنسبة 50٪.

(16) رداء الإخفاء:

ينكر إشخاص كثيرون هذه المعلومة ويكذبونها لأن النانو تكنولوجي تستطيع فعل المستحيل فما كان مستحيلا في الماضي أصبح من المتوقع تحققه قريبا. فللمرة الثانية يتمكن علماء من استغلال تقنية "النانو تكنولوجي" لتصغير الأشياء في تصنيع ما أطلق

عليه اسم "طاقية الإخفاء". وهي عبارة عن جهاز يمكنه أن يخفي الأشياء من خلال قيام الجهاز بتوجيه نوع من الضوء على أي شيء يوجد داخل هذه المنطقه لإخفائها. ويقوم علماء بجامعة بوردو بولاية إنديانا الأمريكية باستخدام دليل استرشادي حسابي كان قد اكتشفه علماء فيزياء بريطانيون العام الماضي لخلق وإنشاء تصميم نظري تستخدم مصفوفة من الخيوط الدقيقة التي تقوم بدورها ببث شعاعا ضوئيا لحجب الأشياء. يشبه التصميم النظري فرشاة تمشيط الشعر على شكل دائري التي تقوم بالانثناء حول أي شيء يدخل تحتها ليخفيها. وهذا الشيء الذي يوجد داخل هذه المصفوفة من خيوط الفرشاة، سيكون مرئيا داخل المصفوفة ولكن مخفيا لمن يوجد خارج هذه المصفوفة.