محاضرات في

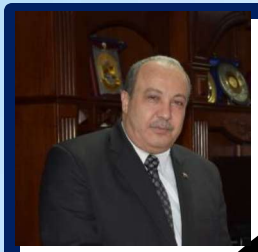
أسس وطبيعة المهارات الحركية

ا.د/ عصام الدين متولي عبد الله

المحاضرة رقم ( )

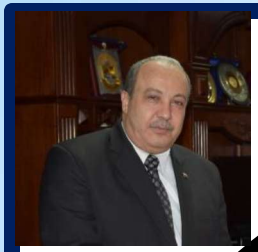
عنوان المحاضرة

النانوتكنولوجي والمهارات الحركية

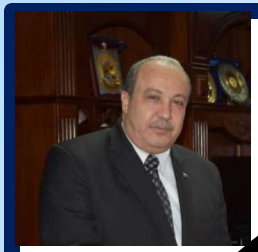


تاريخ تقنية النانو

لا يمكن تحديد عصر أو حقبة معينة لبروز تقنية النانو ولكن من الواضح أن من أوائل الناس الذين استخدموا هذه التقنية (بدون أن يدركوا ماهيتها) هم صانعي الزجاج في العصور الوسطى حيث كانوا يستخدمون حبيبات الذهب النانوية الغروية للتلوين، كما يمكن الإشارة إلي أن كلمة النانو مشتقة من الكلمة الاغريقية (dwarf) والتي تعني جزء من البليون من الكل، ويعرَّف النانومتر بأنه جزء من البليون من المتر، وجزء من الألف من المايكرومتر.



ولتقريب هذا التعريف إلي الواقع فإن قطر شعرة الرأس يساوي تقريبا ٧٥٠٠٠ الي ١٠٠٠٠٠نانومتر، وكذلك فإن نانومتر واحد يساوي عشر ذرات هيدروجين مرصوفة بجانب بعضها البعض طوليا (بمعنى أن قطر ذرة الهيدروجين يساوي ٠.١ نانومتر) كما أن حجم خلية الدم الحمراء يصل إلي ٢٠٠٠ نانومتر، ويعتبر عالم النانو الحد الفاصل بين عالم الذرات والجزيئات وبين عالم الماكرو.



تتمثل تقنية النانو في توظيف التركيبات النانوية في أجهزة وأدوات ذات أبعاد نانوية، ومن المهم معرفة أن مقياس النانو صغير جدا جدا بحيث لا يمكن بناء أشياء أصغر منه.

وفي العصر الحديث ظهرت بحوث ودراسات عديدة حول مفهوم تقنية النانو وتصنيع موادها وتوظيفها في تطبيقات متفرقة، وسنتعرض هنا لبعض الأحداث المثيرة التي صنعت مسيرة هذه التقنية وجعلتها تقنية المستقبل.

*ففي عام ١٩٥٩ تحدث العالم الفيزيائي المشهور ريتشارد فيمان إلي الجمعية الفيزيائية الأمريكية في محاضرته الشهيرة بعنوان (هنالك مساحة واسعة في الأسفل) قائلا بأن المادة عند مستويات النانو (قبل استخدام هذا الاسم) بعدد قليل من الذرات تتصرف بشكل مختلف عن حالتها عندما تكون بالحجم المحسوس، كما أشار الي اننا ان تكمنا من تحريك الجزيئات والذرات للوصول للحجم الذي نريده سوف يكون للمادة خصائص سحرية .

*أهلير من تسجيل مشاهداته للسليكون الاسفنجي (porous silicon) عام ١٩٥٦، وبعد ذلك بعدة سنوات تم الحصول على إشعاع مرئي من هذه المادة لأول مرة عام ١٩٩٠

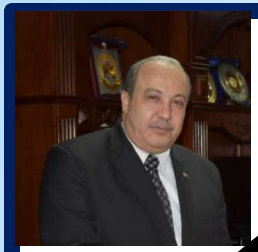
* ظهر مسمى تقنية النانو عام ١٩٧٤ عبر تعريف البروفيسور نوريو تانيقوشي في ورقته العلمية المنشورة في مؤتمر الجمعية اليابانية للهندسة الدقيقة حيث قال (إن تقنية النانو ترتكز على عمليات فصل، اندماج، وإعادة تشكيل المواد بواسطة ذرة واحدة أو جزيء).

* عام ١٩٨١ اختراع الميكروسكوب النفقي الماسح (Scanning Tunneling Microscope) STM بواسطة العالمان جيرد بينج وهينريك روهر، وهو جهاز يقوم بتصوير الأجسام بحجم النانو، زادت البحوث المتعلقة بتصنيع ودراسة التركيبات النانوية للعديد من المواد. وقد حصل العالمان على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٨٦ بسبب هذا الاختراع.

* وبعد ذلك بعدة سنوات نجح العالم الفيزيائي دون ايجلر في معامل IBM في تحريك الذرات باستخدام جهاز الميكروسكوب النفقي الماسح .

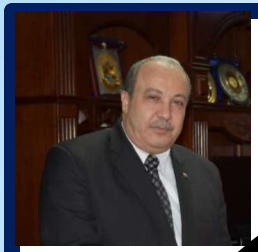
* وبعد ذلك ذلك اخذ علم النانو تكنولوجي في التطور .

* ولا ننسي انه في عام ٢٠٠٠ تمكن العالم الفيزيائي المسلم منير نايفه من اكتشاف وتصنيع عائلة من حبيبات السليكون أصغرها ذات قطر ١ نانو وتتكون من ٢٩ ذرة سليكون .

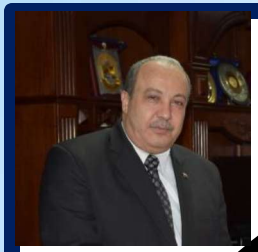


تقنية النانو

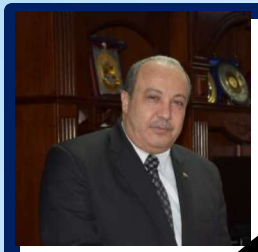
هي تقنية كل شيء صغير ، هو علم دراسة المادة بعد تقسيمها إلى جزيئات صغيرة لمعرفة طبيعة المادة في حالتها الجزيئية والتعامل بعد ذلك مع المادة من منطلق هذه النتائج المعملية التي جرت على جزيئاتها.



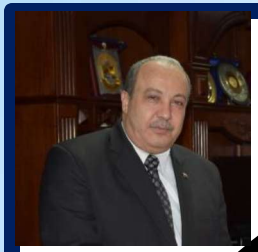
وسميت التقنية بهذا الإسم نسبة إلى وحدة القياس الطول المسماة **بالنانو**، وهي وحدة قياس طول مثل **المتر والسنتميتر والمليمتر**، ولكنه طول قصير جدا جدا، تقاس به في الحقيقة أطوال **الروابط الذرية** بين ذرات الجزيء الواحد في المادة ، ويقاس به قطر الذرة في المادة، ولأن الدراسة تجري على جزيئات المادة فمن هنا ظهرت تسمية العلم بهذا الاسم **نانو تكنولوجي** .



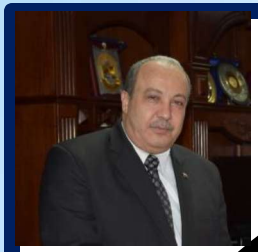
ولكن أين تكمن قوة هذا العلم المذهلة ؟ والتي تأهله ليكون بمثابة ثورة جديدة في العلوم البشرية مثل ثورة الكهرباء والإلكترونيات والإتصالات . حقيقة قوة هذا العلم الجديد تكمن في تطوير المادة بعد دراسة طبيعتها في **الحالة الجزيئية** -وهي أصغر كمية من المادة لا تزال تحتفظ بمواصفات المادة الفيزيائية والطبيعية- ولكن كونها جزيء من المادة والجزيء الوحيد ، فإن المادة في هذه الحالة يظهر عليها صفات لم تكن لتلاحظ في أحجام أكبر من المادة ، تتم دراسة هذه المواصفات الجديدة ليتم تعميمها أو تطبيقها مثلا عند تكوين أسطح بسماكة قليلة . مثل طبقات الفضة التي قد تستخدم بشكل موسع قريبا في تصنيع ضمادات الجروح ، وتغليف أسطح البرادات والثلاجات لما للفضة من مقاومة معروفة للنشاط البكتيري والفطري .



وتكمن كذلك القوة في هذا العلم في دراسة طبيعة مواد كثيرة موجودة في الطبيعة ومحاولة محاكاتها معمليا ، فعلى سبيل المثال ما هي المادة التي تغلف ريش الطيور وتمنع بللها على الرغم من وجود هذه الطيور الدائم في الماء ؟ بالتأكيد هناك مادة مسؤولة عن هذا في ريش الطيور ، يمكن بعد دراسة هذا المادة معمليا وتكوينها ومن ثم استخدمها لطلاء بدل الغوص ، إنتاج بدل غوص من نوع خاص جدا غير قابل لبلل ومضاد للماء مثلا .



ولأن هذا العلم يدرس طبيعة المواد في حالة جزيئية فإن ذلك أهله ليكون علم من العلوم المشتركة بين علوم بشرية كثيرة ، فنحن نحتاج هذا العلم في الطب ، وصناعة الدواء ، وكذلك نحتاجه لتصنيع وإنتاج مواد وأجهزة بمواصفات معينة .



مثال على تميز تقنية النانو :

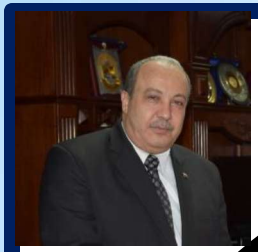
يعتبر السليكون ماده شبه موصلة للكهرباء ولكنه يكون قادر على توصيل الكهرباء فيما إذا صنع بطبقات بسمك ١٠٠ نانومتر، وهذه الخاصية تنطبق على جميع أشباه الموصلات عند تصغيرها لمقياس النانومتر.

عرف السليكون انه غير مناسب لإصدار أشعة الليزر ولكن باستخدام تقنية النانو تمكن الباحثون من حفر مليارات الثقوب النانوية في السليكون وإعادة ترتيب تركيبه ليصدر أشعة الليزر ويعد هذا الاكتشاف مهم لأنه يقرب إمكانية دمج الليزر مع الاجهزه الالكترونية في رقاقة سليكون واحدة لاداء أفضل وكلفة قليلة جدا.

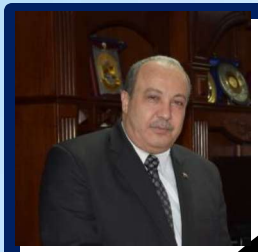
مبادئ تميز تقنية النانو:

س:مالذي يحدث في حالة تمكننا من التحكم في تحريك الذرات؟
س: مافائدة الوصول إلى الصغر الدقيق؟
المبادئ التالية توضح مميزات تقنية النانو:

المبدأ	الميزة
إمكانية التحكم بتحريك الذرات منفردة بدقة وإعادة ترتيبها .	إمكانية بناء أي مادة في الكون لان الذرة هي وحدة البناء لكل المواد.
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة عند مقياس النانومتر تختلف عن خصائص نفس المادة عند مقياسها الطبيعي.	اكتشاف خصائص مميزة للمواد يستفاد منها في الكثير من الاختراعات والمجالات التطبيقية.
تعتمد تقنية النانو على مبادئ الفيزياء والكيمياء والأحياء والهندسة الالكترونية.	تربط العلوم وتشجع الجميع باختلاف تخصصاتهم العلمية على الدخول في مجالها والتعاون فيما بينهم.
إمكانية التحكم بالذرات في صنع المواد والآلات وتنقيتها من الشوائب وتخليصها من العيوب.	تصبح خصائص المواد والآلات أفضل فهي اصغر واخف وأقوى وأسرع وارخص واقل استهلاكا للطاقة.
تعتمد تقنية النانو على الأبحاث العلمية التي تتصف بإمكانية تطبيقها في اختراعات واستخدامات مفيدة.	تحول الخيال العلمي إلى واقع حقيقي.

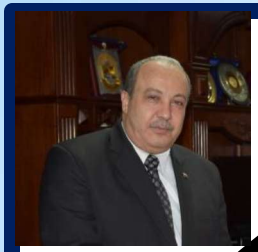


تطبيقات النانو تكنولوجي



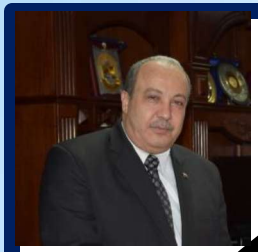
طريقة قتل الخلايا السرطانية عن طريق تكنولوجيا النانو:

هذة الطريقة تعمل عن طريق إدراج أنابيب نانو كربونية مطلية بجزيئات حمض الفوليك وهذا يجعلها أسهل في إختراق الخلايا السرطانية ولا يجعلها تخترق الخلايا السليمة وعندما تعرض تلك الأنابيب الكربونية للأشعه تحت الحمراء بأستخدام الليزر تصل درجه الحرارة إلي ٧٠ درجة مئوية في خلال دقيقتين مما يؤدي لقتل الخلايا السرطانية في حين أن الخلايا التي لاتحتوي علي أنابيب النانو الكربونية (الخلايا السليمة) لا تتأثر بهذه الحرارة.

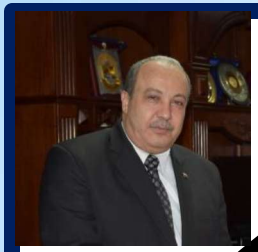


فلتر لتنقيه المياه الملوثه:

أستطاع شخص يدعي مايكل بريتشرد من بريطانيا أن يصمم فيلتر يمكن ملئه بالماء سواء كان ملوث من بركه أو في أماكن بها ماء ولكن ملوث جراء أعصار أو زلزال أو مناطق في أفريقيا فقيره لا يوجد بها محطات تكرير للمياه وعند ملئ هذا الفلتر بالماء الملوث يقوم الفلتر بأخراج ماء نقي تماما خالي من الفيروسات والبكتيريا ويمكن وضع ٧٥٠ مللي لتر داخل الزجاجه وهي تستطيع تنقيه كميه من الماء تتراوح بين ٤ الي ٦ الآف لتر للفلتر الواحد أي أنه يكفي لمده عامين ونصف علي أن يشرب الشخص منه في اليوم لترين من الماء

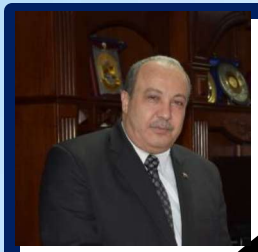


وهو يمنع تغير الماء وتعكره بعد فتره مما يحفظ للأنسان ماء نقي في أي وقت ويمكن تغيير المرشح بسهوله ويقدر سعر هذا الفلتر ب ٤٦٠ دولار أمريكي وتعتمد فكره هذا الفلتر علي أن أقل البكتيريا أو الفيروسات حجما يكون حجمها ٢٥ نانو متر وهذا الفيلتر يحتوي علي مسام سمكها ١٥ نانو متر مما يعني وجود مياه نقيه تماما وتجدر الأشاره الي أن مايكل بريتشارد يعمل في محطه تنقيه للمياه في بريطانيا وأستوحي الفكره بعد أن شاهد أعصار كاترينا وقد حصل أختراعه علي جائزه لتصميمها المبتكر.



ايران تصنع مجهر القوه الذريه:

نجحت ايران في تصميم وصنع مجهر القوة الذرية (AFM) وبذلك أصبحت ايران تتوصل الى هذه التقنية على الصعيد العالمي. وقد أفادت وسائل الاعلام الايرانية اليوم أن الدكتور شاه مرادي المدير التنفيذي لشركة آرابجوهش للابحاث قال انه منذ فترة ومن خلال الابحاث المبرمجة والمخطط لها في تقنية النانو من قبل المؤثرات والمستقطبات على مقياس النانومتر وفرنا الارضية لصنع هذا المجهر. وتابع اربجوهش قوله ان المعدات المخبرية في مجال تقنية النانو بما فيها مجهر القوة الذرية تحظى بأهمية كبرى في تنمية وتعميم ثقافة النانو وإيجاد أرضيات للتطور في هذا المجال ومن شأنها أن تمهد للكثير من المشاريع والابحاث في هذا الحقل وأكد أنه من هذا المنطلق ومن أجل الحيلولة دون بروز المشكلات المحتملة بسبب عدم حصول ايران بسهولة على هذا الجهاز أقدم الخبراء الايرانيون على تصميم وصنع هذا المجهر الذري.

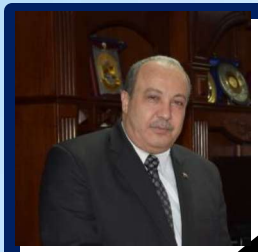


أحدث أختراعات تقنيات النانو في روسيا:

اشتركت عدة معاهد تكنولوجية بروسيا في صنع ميكروسكوب، ولهذا الميكروسكوب وظائف وخصائص متعددة ومتنوعة يكفي القول أن بأستطاعته تكبير شعرة الإنسان ألف مرة إضافة إلى تحديد حجمها ووزنها وطولها وتحديد قطرها أيضاً.

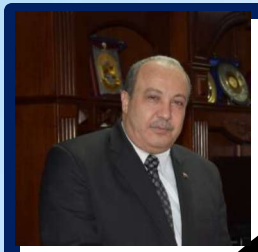
ومن خصائص هذا الجهاز أيضا أنه يستطيع أن يقوم بكافة تحاليل الدم بما فيها تحليل الحمض النووي المعروف بـ "DNA" إضافة إلى تحاليل طبية كثيرة ومتنوعة.

FOCUS
NT-MDT

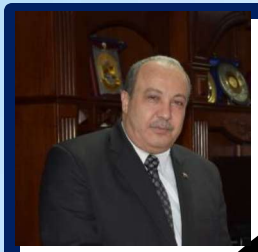


افتتاح مركز أبحاث النانو بمصر:

أقيم بمركز أبحاث للنانو تكنولوجي بمصر والذي أنشأته شركه IBM، ويضم هذا المركز عمل كبير من العلماء بهذا المركز، وتجري اتفاقيات عمل مشتركة مع مراكز بالخارج .

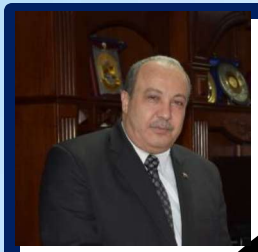


تطبيقات النانو تكنولوجي
في المجال الرياضي

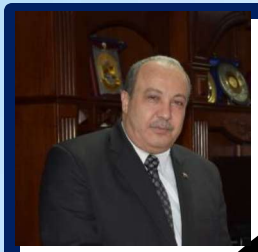


ويُعـد المجـال الرياضـي أحـد أهـم المجالات الحديثة التي دخلت اليها هذه التكنولوجيا في الفترة الأخيرة، حيــث أحــدثت ثــورة فــي عــالم التكنولوجيـا، وأســهمت فـي إنتـاج وتحسـين وتطوير المنتجـات والأدوات الرياضية بشـكل كبير .

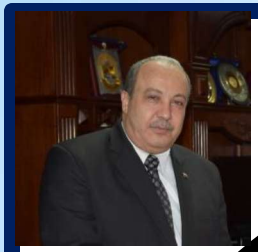
وبدأت هذه التكنولوجيا فـي الظهـور بشـكل تسـويقي في عام ٢٠٠٥



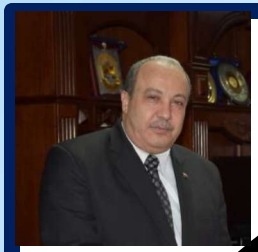
حيـــث قامـــت إحـــدى شـــركات المنتجات الرياضية في تصنيع كـرات قادرة على إحداث تقـدم هائـل فـي الألعـاب الرياضـية، وذلـك مـن خـلال التحكم في القوانين الفيزيائية التي تحكـم ثبـات وسـرعة ومسـير ووزن الكرات في عدد من الألعاب.



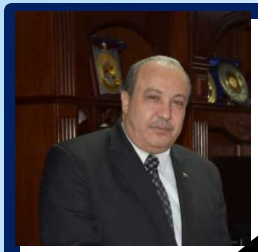
ودخلت الرياضة في طور جديد منذ استخدام تكنولوجيا النانو في صناعة منتجاتها حتى وصلت إلى الملابس والأحذية والكرات والمعدات الخاصة بمختلف الألعاب الرياضية، وباتت هناك دراجات كربونية لديها القدرة على زيادة السرعة في السباقات، كما دخلت هذه التكنولوجيا أيضا المجال الطبي في العلاج وانتقاء الرياضيين وتحليل أدائهم، بجانب ان تكنولوجيا النانو لعبت دورًا كبيرًا في الارتقاء بمهارات اللاعبين، وتمكين الرياضيين العالميين في تحقيق الأرقام القياسية.



ولم يتوقف الأمر عند هذا فقد دخلت تكنولوجيا النانو مجال كرة القدم من أوسع أبوابها من خلال تحديد العوامل التي يمكن أن تؤثر على وزن الكرة أو أحذية اللاعبين وعشب الملاعب وغيرها، فقد نجحت هذه التكنولوجيا مؤخرًا في صناعة أحذية كرة القدم بها شريحة الكترونية يمكن أن تقيس جهد اللاعب في المباراة وعدد التسديدات والمسافات التي قطعها في الملعب.



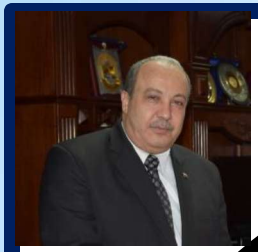
كما دخلت هذه التكنولوجيا في إنتاج مواد المعدات الرياضية لتحسين خصائصها، مثل المواد المستخدمة في صناعة كرات لعبة الجولف والتي أصبحت تتصف بميزات الثبات إثناء الطيران والذي يعني استقامة طريقها نحو الهدف، مما يجعل مهمة اللاعب يسيرة على إصابة الهدف.



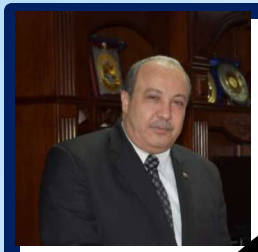
كمـا أنهـا أنتجـت مضـارب للعبـة التـنس أخف وزنًا وأقوى وأمتن وأسرع حركة فـي يد الرياضي.

كمــا نجحــت التكنولوجيــا فــي صــناعة أقمشة أكثر نعومة مـن الحريـر ولا يمكـن للماء أن يتشبّع به مطلقًا.

إن هذه التكنولوجيا تعنـي أن السـباحين سـيرتدون ملابـس سـباحة تسـاعدهم على الانسياب بسهولة بسرعة اكبر في الماء .



من المتوقع، وبحسب الدراسات المستقبلية، أن تبلغ هذه التكنولوجيا في المجال الرياضي ذروتها مع حلول العام ٢٠٢٥، فطبقًا لتقرير أمريكي عن سوق تكنولوجيا النانو في المجال الرياضي، أشار إلى أن الطلب الأمريكي على تطبيقات المواد النانوية في الرياضي، سوف يصل إلى ١.٥ بليون دولار بحلول العام ٢٠٢٥، ولكن على الرغم من الفوائد الجمة التي تحققها هذه التكنولوجيا وفي ظل الانتشار المتسارع والواسع لها إلا أنه ما يدعو إلى القلق هو الاستخدام غير المشروع لها في تصنيع التجهيزات الرياضية..



فمن خلال استخدام مواد وأجهزة بتقنيات عالية تعمل على تحسين الأداء والانجاز للاعب او مجموعة لاعبين دون غيرهم، يمثل استخدامًا غير شرعي، كونها ستعطي بعض الرياضيين أفضلية على الآخرين دون حق.

هذه الأفضلية ستكون ميزة للاعبين من دول معينة دون غيرهم مما يفقد المنافسات الرياضية العالمية والأولمبية واحدة من أهم عناصرها وهي العدالة في الفرص لجميع المتسابقين.

Nano for sport

CNT composite

Nano-titanium strengthened titanium

CNT reinforced carbon fiber

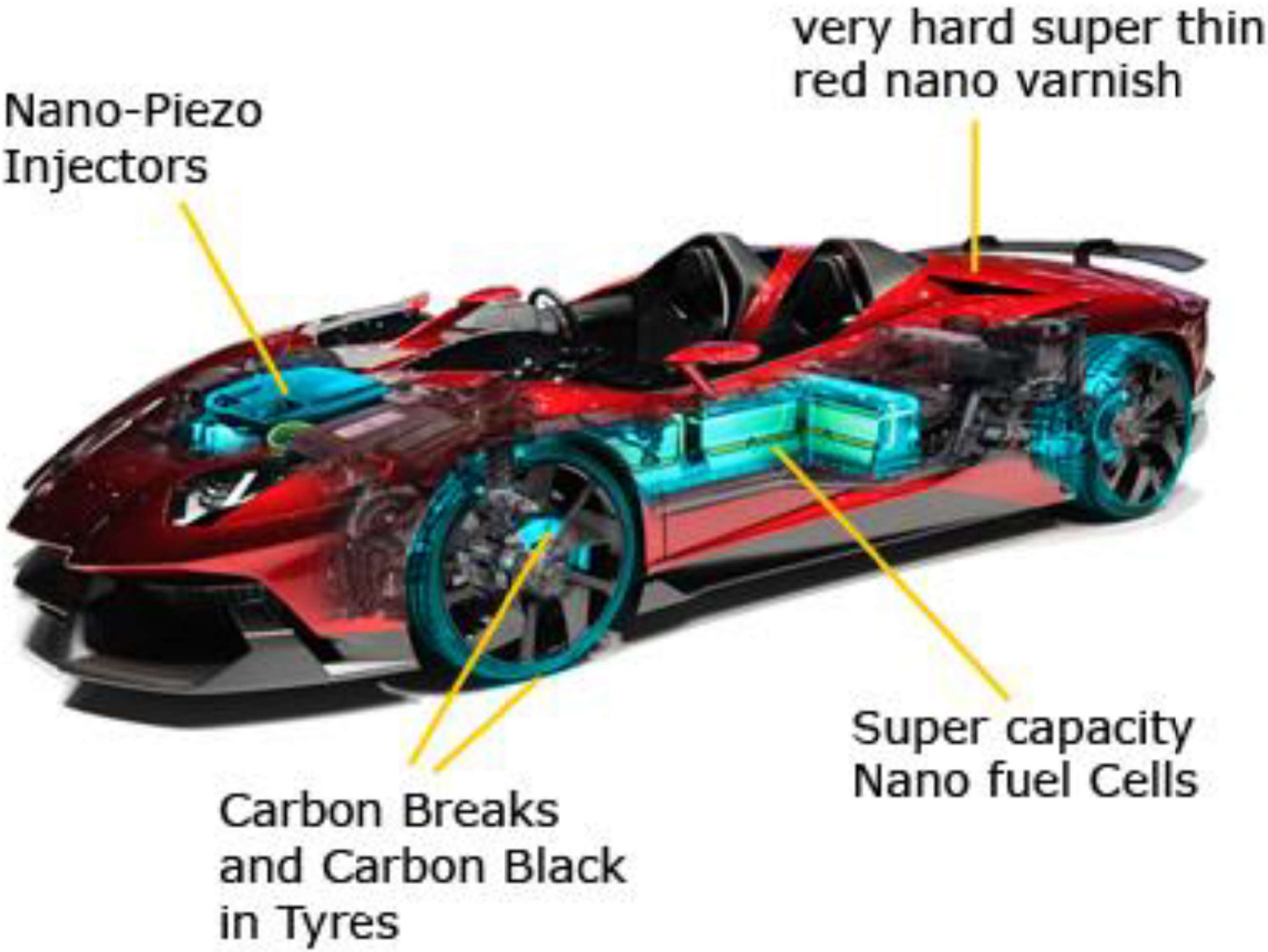
Fullerene 60 reinforced carbon fiber

Nanoclay barrier

Nanocarbon composite

Nanocarbon composite

Radar golf


very hard super thin
red nano varnish
Nano-Piezo
Injectors
Super capacity
Nano fuel Cells
Carbon Breaks
and Carbon Black
in Tyres

Sports Industry

- Thin, flexible and fracture-resistant and durable sports utilities
- Montreal Sports Oy developed new composite stick
- 60 -70% better impact resistant than the traditional composite stick

Wilson Nano Tennis Racquet
- Made With Nanotechnology

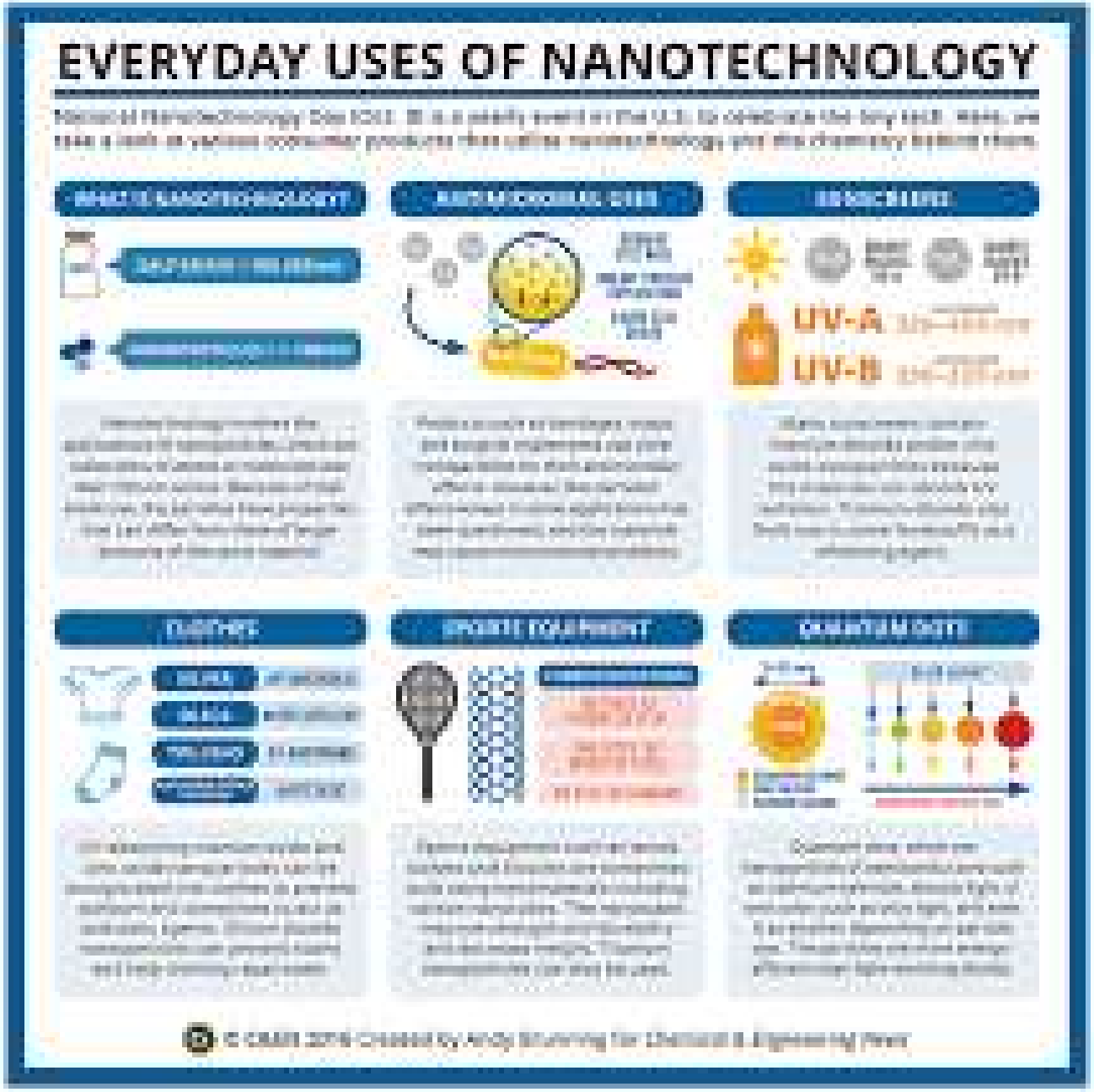
HEAD
nano TITANIUM

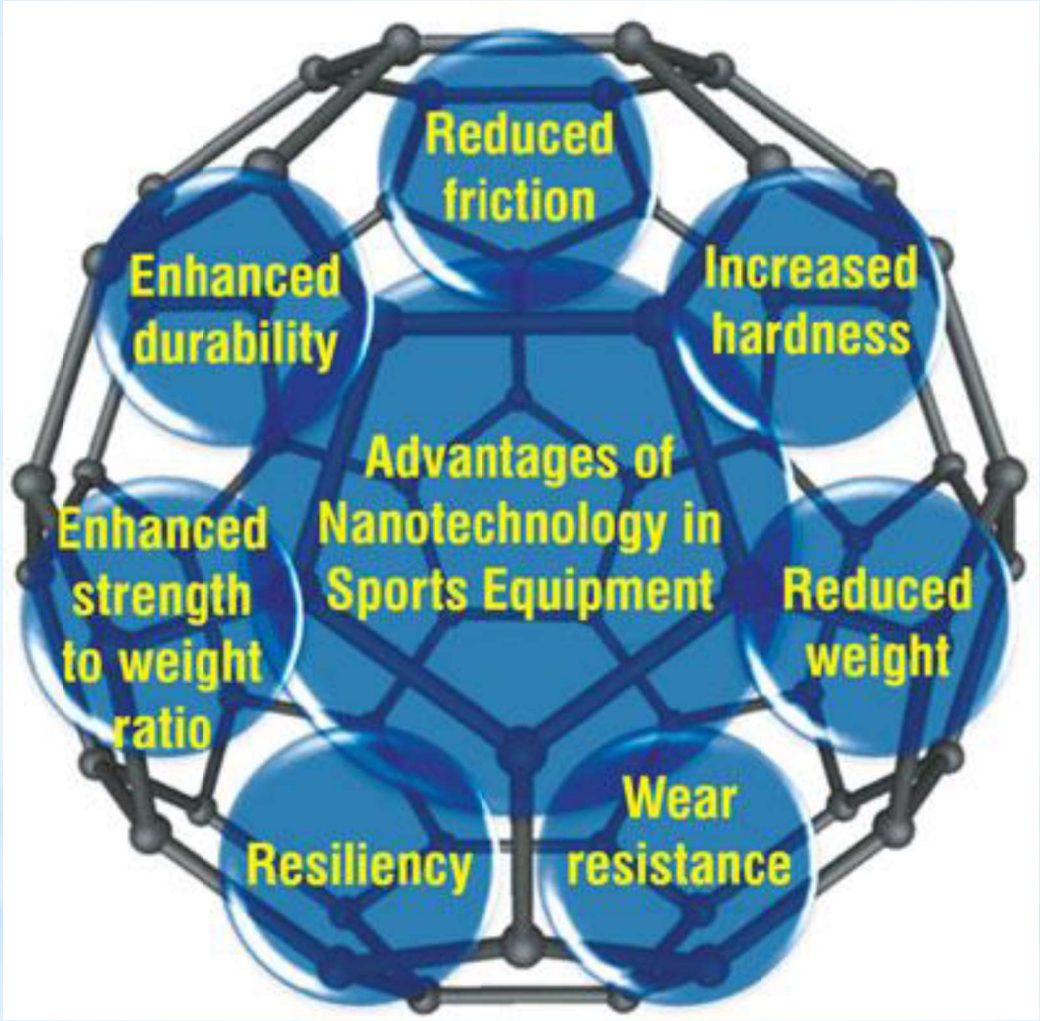
Wired & Ready to Wear- Sprint Shoes

- The data are stored and can be wirelessly uploaded to a PC, Mac or smart phone so you can share and compare your stats with friends or adidas professional players.

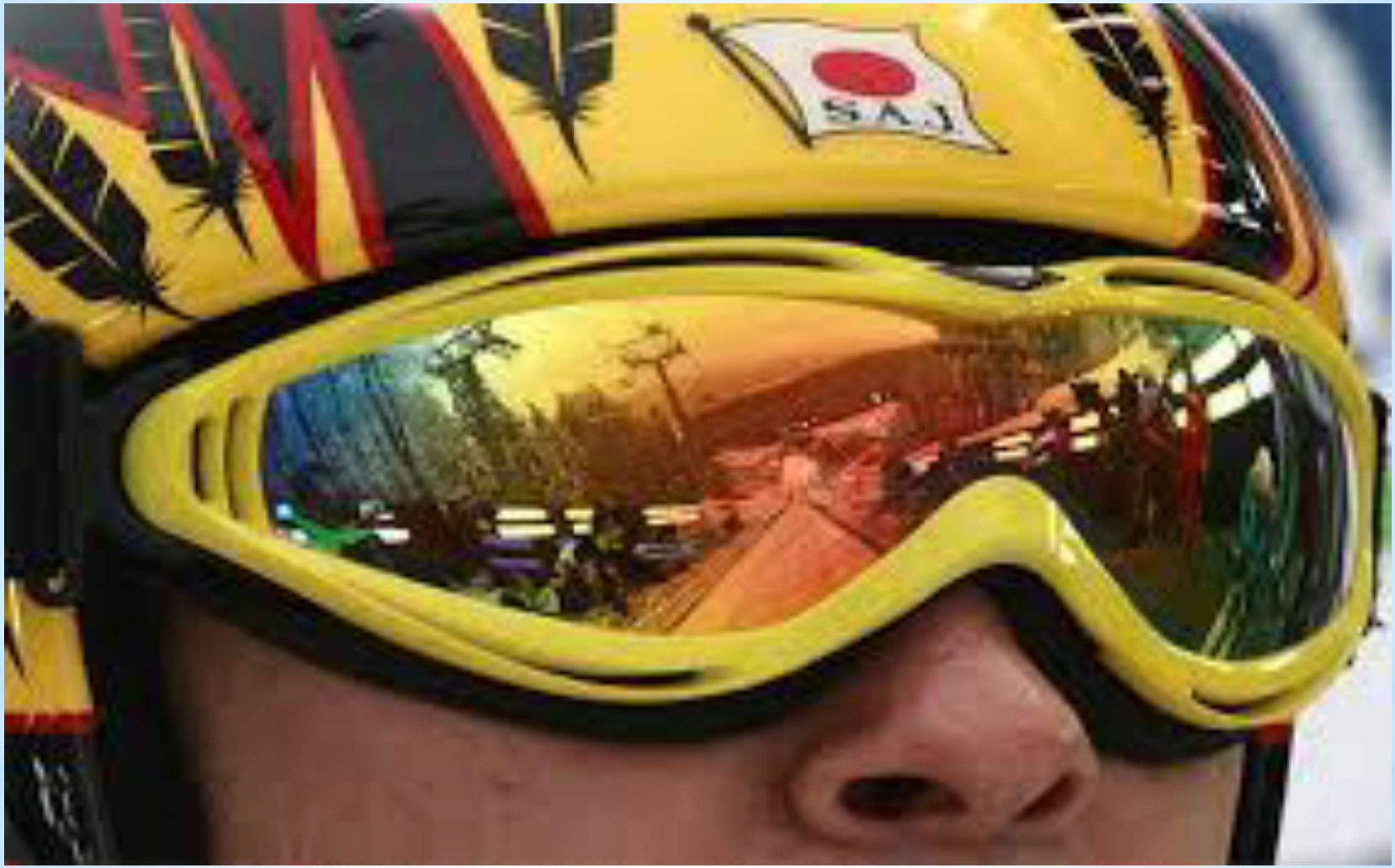
Figure 2. Sports applications. Source: google image

EVERYDAY USES OF NANOTECHNOLOGY




Reduced friction
Enhanced durability
Increased hardness
Advantages of Nanotechnology in Sports Equipment
Enhanced strength to weight ratio
Reduced weight
Resiliency
Wear resistance

(a)
(b)
CAMPAGNOLO
PINARELLO


SAJ

CONSUMER GOODS INDUSTRY

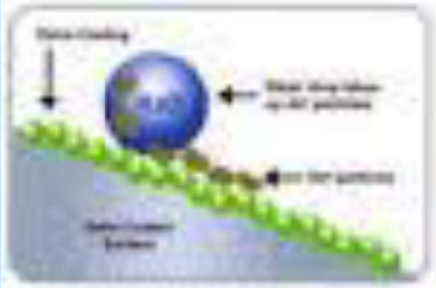
- The main areas of application are :

➢ SURFACES AND COATINGS.

➢ TEXTILES.

➢ COSMETICS.

➢ SPORTS.



Nano Silver antibacterial sports socks which are made of antibacterial fibers having silver powder on the surface

PUMA IGNITE running shoes specially engineered for cross-training (weight: under 10 ounces)

YONEX
3H
YONEX
15

Nano technology in Baseball
Liam Carroll
STEALTH
COMP

Thanks