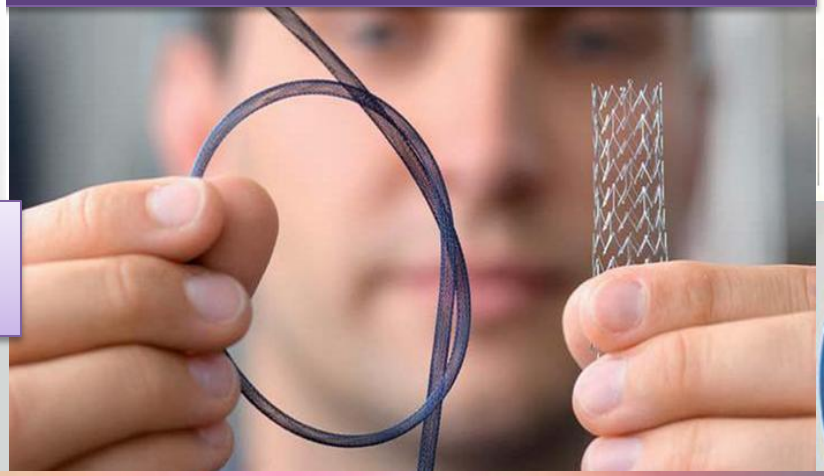
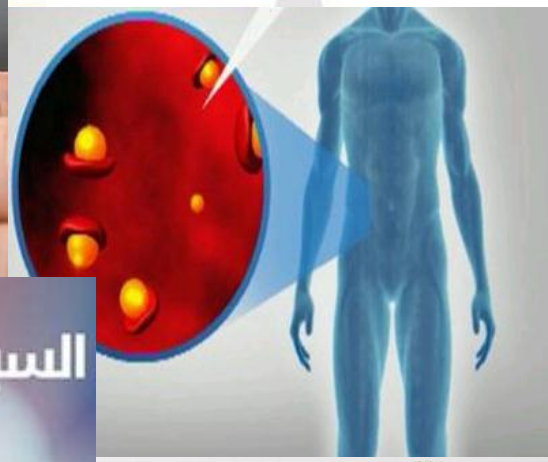
المركز الوطني للمتميزين

التقانات الحيوية



د. مريم محمد ساعي



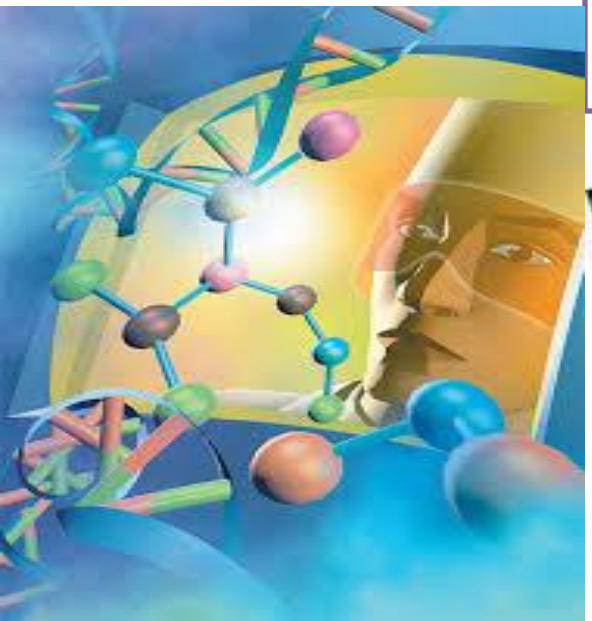
Scientific Saturday III السبت العلمي الثالث
27/2/2016

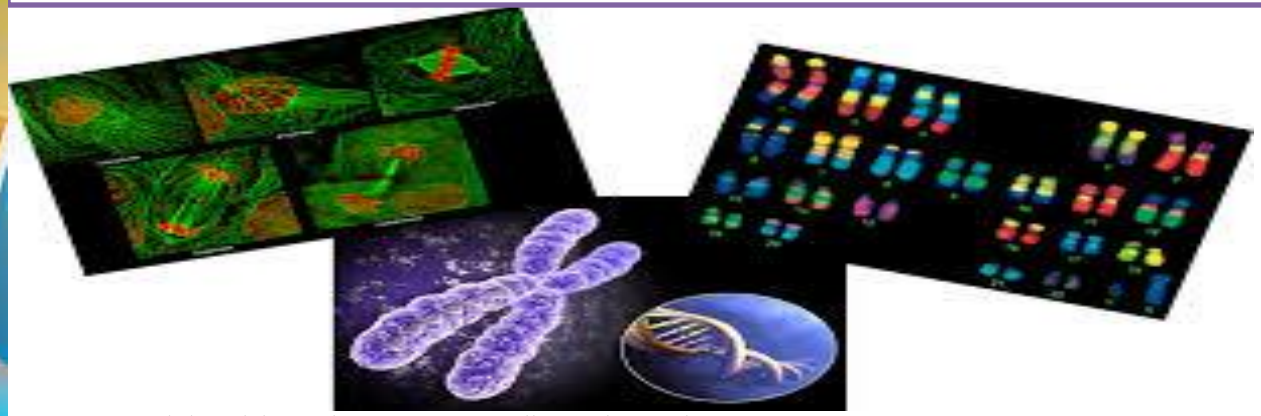
المركز الوطني للمتميزين

Scientific Saturday III السبت العلمي الثالث
27/2/2016

التقانات الحيوية

التكنولوجيا الحيوية أو **التقانة الحيوية** أو التقنية الحيوية (Biotechnologies)
هي تطبيق المعلومات المتعلقة بالمنظومات الحية بهدف استعمال هذه المنظومات أو مكوناتها في الأغراض الصناعية. أي أنها تقنية مستندة على علم الأحياء، خصوصًا عندما تستعملَ في الزراعة، علم الغذاء، والطب.





الهندسة الطبية الحيوية

- **الهندسة الطبية الحيوية** (Biomedical Engineering)
- تعرف باسم **هندسة التقنيات الطبية**
- وهو العلم الذي يختص بدراسة جسم الإنسان من الناحية الهندسية.
- وهو حلقة وصل بين علم الطب وعلوم الهندسة (فمهندس الطب الحيوي ينبغي أن يعرف جسم الكائن الحي لكي يصمم ما يتوافق معه من طرف صناعي أو عضو أو جهاز طبي).
- تقسم الأجهزة الطبية إلى قسمين:
  - أجهزة طبية تشخيصية مثل جهاز الأمواج فوق صوتية (Ultrasound).
  - أجهزة طبية علاجية مثل أجهزة العلاج الكيميائي والعلاج بالأمواج.
- تسخر الهندسة الطبية الفيزياء والكيمياء والرياضيات وأساسيات الهندسة لدراسة الأحياء أي الجسم البشري في الأغلب للوصول إلى مراحل متقدمة في دراسة هذا الجسم ودراسة الأمراض التي يواجهها للعمل على توفير سبل أفضل لصحه جيده والمساعده على معالجة هذه الأمراض.

جهاز يقوم بقياس كمية غاز أحادي أوكسيد الكربون في الزفير

(JARVIK-7) قلب صناعي، مثال على تطبيق الهندسة الطبية الحيوية في الهندسة الميكانيكية بعملية جراحة القلب والصدر باستخدام أعضاء صناعية.

المصدر: NIH photographic archives

الهندسة الطبية الحيوية

الأجهزة الطبية

- هي أجهزة كهربائية أو ميكانيكية تساعد الأطباء على القيام بعملهم على أكمل وجه وتساعد المرضى على الشفاء بشكل أفضل وتساعد بشكل كبير جدا على تشخيص الأمراض خصوصا الأورام الموجودة في داخل الجسم والتي لا يمكن التكهن بوجودها بدون هذه الأجهزة.

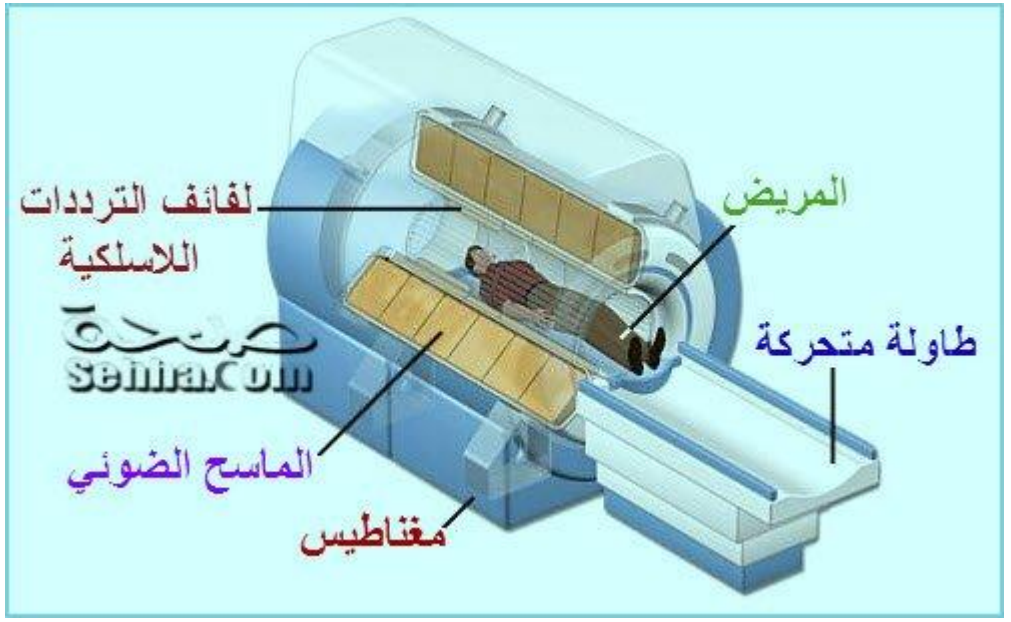
- **الأجهزة التشخيصية**
  - جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي
  - جهاز التصوير الطبقي المحوري
  - جهاز التصوير بالأشعة السينية
  - جهاز التصوير بالأمواج فوق الصوتية
  - جهاز المامو غراف(تصوير الثدي بأشعة أكس)
  - جهاز اقتباس إشارات القلب والدماغ والعضلات والعين

الهندسة الطبية الحيوية

الأجهزة الطبية

جهاز التصوير بالأشعة السينية

صورة التصوير بالرنين المغناطيسي بعد حقن مادة زيادة التباين فتظهر الأوعية الدموية بوضوح خلال التصوير



المصدر: www.sehha.com

الهندسة الطبية الحيوية

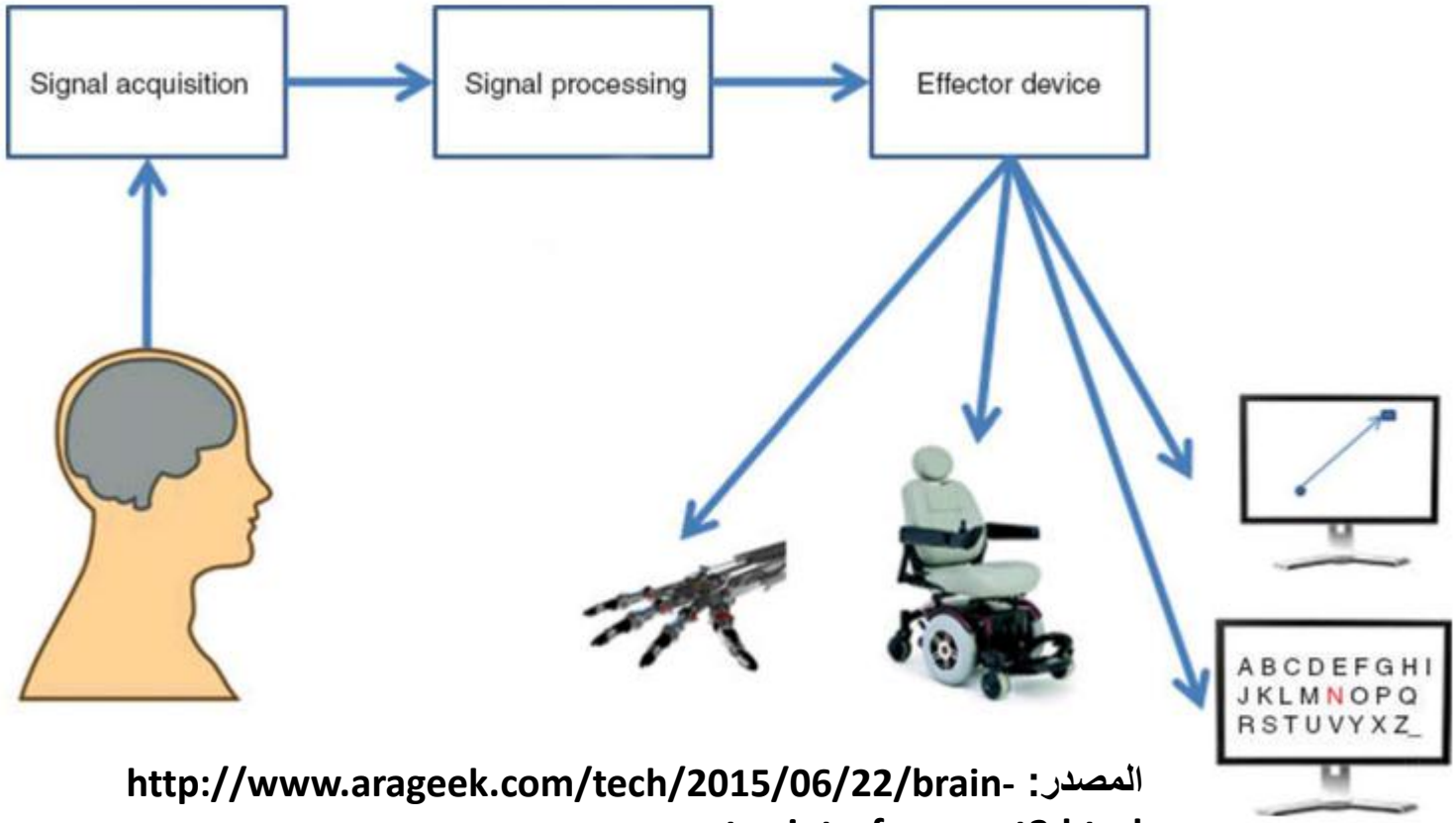
الأجهزة الطبية

جهاز التصوير الطبقي المحوري

الهندسة الطبية الحيوية

الأجهزة الطبية

جهاز اقتباس إشارات القلب والدماغ والعضلات والعين



المصدر: http://www.arageek.com/tech/2015/06/22/brain-computer-interface-part2.html

- في المرحلة الأولى نقوم بمحاولة قراءة الإشارات الدماغية عن طريق وضع حساسات على الجمجمة أو على الدماغ؛ لالتقاط الإشارات الكهربائية الناتجة في الدماغ
- ثم إرسال هذه الإشارات لجهاز خارجي يقوم بتصفيتها من الضوضاء كحركة العين والكهرباء التي في الغرفة أو أي إزعاج خارجي وتجهيز الإشارات وترجمتها للغة الآلة.
- وتعتبر عملية معالجة وترجمة الإشارات هي قلب واجهة الدماغ والحاسوب.

الهندسة الطبية الحيوية

الأجهزة الطبية

جهاز اقتباس إشارات القلب والدماغ والعضلات والعين

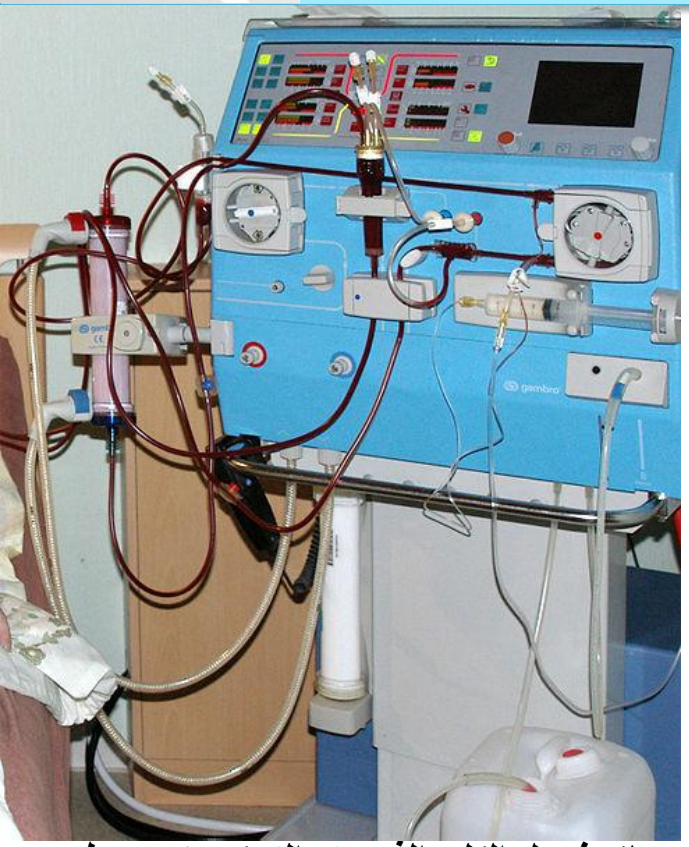
- **نظام يستلم إشارات حيوية مقروءة من المستخدم ويتنبأ بشكل مباشر – في نفس الوقت – بالأمر أو الفكرة التي يحاول المستخدم التفكير فيها، حيث قام مركز Swartz Centerبوضع هذا التعريف وهو مركز مشهور في جامعة كاليفورنيا. الإشارات الحيوية هي إشارات الدماغ والاشارات غير الدماغية ثم تقوم الواجهة بتحويل تلك الاشارات إلى حالات التنبؤ أي تحاول أن تفهم ماذا يرد المستخدم من خيارات معروفة سابقًا للواجهة.**

المصدر: http://www.arageek.com/tech/2015/06/22/brain-computer-interface-part2.html

الهندسة الطبية الحيوية

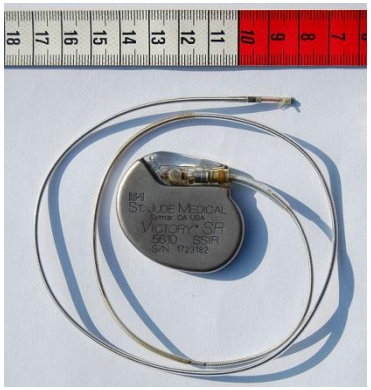
الأجهزة الطبية

- **الأجهزة العلاجية**
  - منظم ضربات القلب
  - مزيل الرجفان (جهاز الصدمة الكهربائية)
  - المناظير الطبية
  - جهاز غسيل الكلى (الكلية الصناعية)
  - القلب الاصطناعي
  - الأوعية الاصطناعية
  - جهاز حقن الأنسولين



جهاز غسيل الكلى الذي يتم التحكم به عن طريق الحاسب

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:GambroAK200.jpg



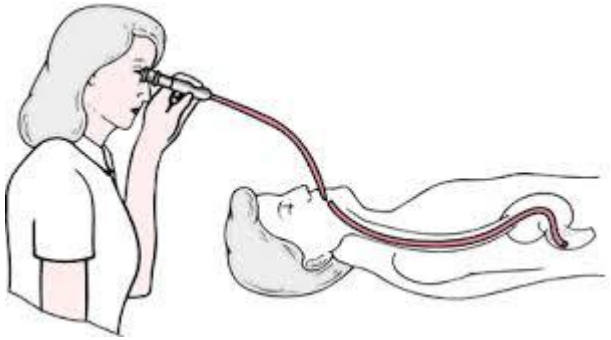
جهاز تنظيم ضربات القلب

جهاز حقن الأنسولين

الهندسة الطبية الحيوية

الأجهزة الطبية

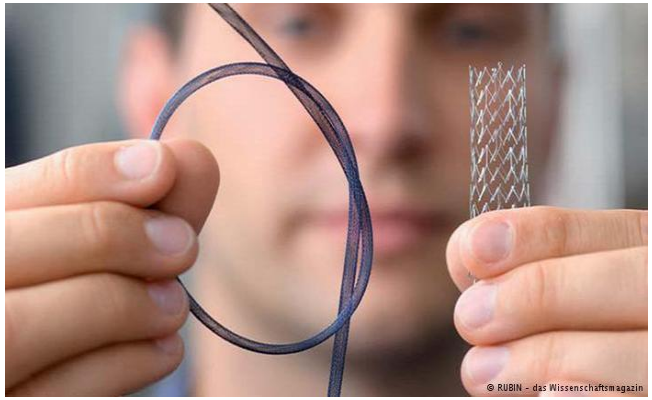
- **الأجهزة العلاجية**
  - منظم ضربات القلب
  - مزيل الرجفان (جهاز الصدمة الكهربائية)
  - المناظير الطبية
  - جهاز غسيل الكلى (الكلية الصناعية)
  - القلب الاصطناعي
  - الأوعية الاصطناعية
  - جهاز حقن الأنسولين



المناظير الطبية

المصدر:

medical-dictionary.thefreedictionary.com



الأوعية الدموية الاصطناعية

www.dw.com

جهاز إزالة الرجفان

ar.wikipedia.org

الهندسة الطبية الحيوية – أمثلة -

نظم متابعة ومراقبة المريض

- نشأت نظم مراقبة المريض الأليكترونية كتطور طبيعي لفكرة العناية الفائقة لمرضى الحالات الحرجة
- تصميم أنظمة طبية تسخر الحاسب لالتقاط العديد من المعطيات:
  - كسرعة النبض
  - انتظام ضربات القلب
  - ضغط الدم
  - معدل التنفس
  - بالإنذار المبكر عندما تختل أحد قيم هذه المعطيات أو تقترب من الخروج عن معدلاتها الطبيعية.
  - تقديم إرشادات واقتراحات حول كيفية التعامل مع المشكلة ذات الخطورة.
  - رسم القلب وتحديد نوع الخلل في معدل ضرباته وانتظامها.

الهندسة الطبية الحيوية – أمثلة -

نظم متابعة ومراقبة المريض

نظام تنظيم ضربات القلب مثالاً

- تعد أجهزة تنظيم ضربات القلب بمثابة أجهزة كمبيوتر صغيرة جدا في حجم العملة المعدنية. وفي العادة يتم زرع هذه الأجهزة مباشرة تحت الجلد في منطقة الصدر. يقوم جهاز تنظيم ضربات القلب بمراقبة معدل ضربات القلب (سرعة الضربات) والإيقاع (نمط الضربات) ويوفر تحفيزاً كهربائياً عندما لا ينبض القلب أوعندما ينبض ببطء شديد. من أجل توفير الدعم يقوم الجهاز بإرسال نبضات كهربائية صغيرة عبرسلك أو أسلاك إلى القلب مما يحفز القلب لينبض. كما يقوم أيضا بتخزين معلومات حول القلب، والتي من الممكن أن يقوم الطبيب باسترجاعها. وهذا يساعد الطبيب على ضبط برنامج الجهاز ليوفر أفضل علاج ملائم للمريض. تساعد أجهزة تنظيم ضربات القلب على الحد من أعراض الدوار والاجهاد الناجم عن بطء إيقاع القلب، مما يساعد المرضى على التمتع بحياة أفضل.

المرجع: http://yasserelnahas.org/heart-pacemakers/

الروبوت في الطب

- دخل الروبوت في الطب كاستجابة للتطور التكنولوجي والحاجة الماسة لسرعة عملية العلاج أو اتخاذ قرار العلاج بأقصى سرعة.
- إجراء عمليات جراحية معقدة سواء بشكل مباشر أو عن بعد من خلال نظام روبوتي يتحكم به عن بعد:
  - كعمليات المخ والأعصاب
  - عمليات القلب المفتوح.

الروبوت في الطب

- تطبيقات الروبوت في مجال الاعاقة حيث تعمل أنظمة الروبوت في مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة كمثال على التطور الهائل في أنظمة الروبوت في مجال خدمة المعاقين.
- تمكن العلماء من اختراع ذراع روبوتي تستشعر النبضات العصبية من المخ للقيام بالحركة اللازمة بحيث يعيش الإنسان حياة طبيعية.

الروبوت في الطب

- **الروبوت الطبيب القادر على نقل تفاصيل الحالة المرضية إلى الطبيب المعالج مثل الروبوت (UBot-5 والذي أنتج من قبل جامعة ماساتشستس).**

الأعضاء الاصطناعية

- هي أجهزة طبية يمكن ان تستبدل اعضاء حية متضررة في جسم الإنسان أو الحيوان
- مثل الأطراف إصطناعية.
- سطح هذه الأعضاء يمكن أن يكون من السيليكون او التايتينيوم.
- غالباً ما تحتوي الأعضاء الإصطناعية على دارات الكترونية و تكون قادرة على الحركة.
- أحدث الأطراف الإصطناعية هي تلك المتصلة بالأعصاب و التي تتحرك بناء على إشارات عصبية من الدماغ
- الأشخاص الذين تعرضوا لإصابات خلال الحروب التي أدت الى أضرار كبيرة في اطرافهم يستخدون هذا النوع من الأعضاء.
- أكثر الأعضاء الإصطناعية شيوعاً هي الأوراك الإصطناعية.
- لا تقتصر الأعضاء الإصطناعية على الأطراف الإصطناعية فقط، فقد قام العلماء مؤخراً ببناء كبداً اصطناعياً.

أطراف صناعية

الأذن الصناعية

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%D8%A9_%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D8%A9_%D8%AD%D9%8A%D9%88%D9%8A%D8%A9

الأعضاء الاصطناعية

نجاح عملية زرع قصبة هوائية صناعية من خلايا المريض
نفسه في السويد

المصدر alghad.com

الهندسة العصبية ural engineering

المصدر aleqt.com

- أحد اختصاصات الهندسة الطبية الحيوية الذي يقوم على استخدام التقنيات الهندسية لإصلاح أو استبدال النظم العصبية.
- ترتبط الهندسة العصبية بعلم التحكم الآلي وهندسة الحاسوب وهندسة الأنسجة العصبية وكذلك علوم المواد وتكنولوجيا النانو.
- يستطيع المهندسين العصبيين حل المشكلات في الأنسجة الحية وغير الحية.
- تهدف الهندسة العصبية إلى تركيب أجهزة التي يمكن أن تنتج إشارات عصبية لتحقيق استجابات هادفة كالتحكم بأحد الأطراف أو التفاعل مع الأنظمة العصبية لتحسين أدائها.

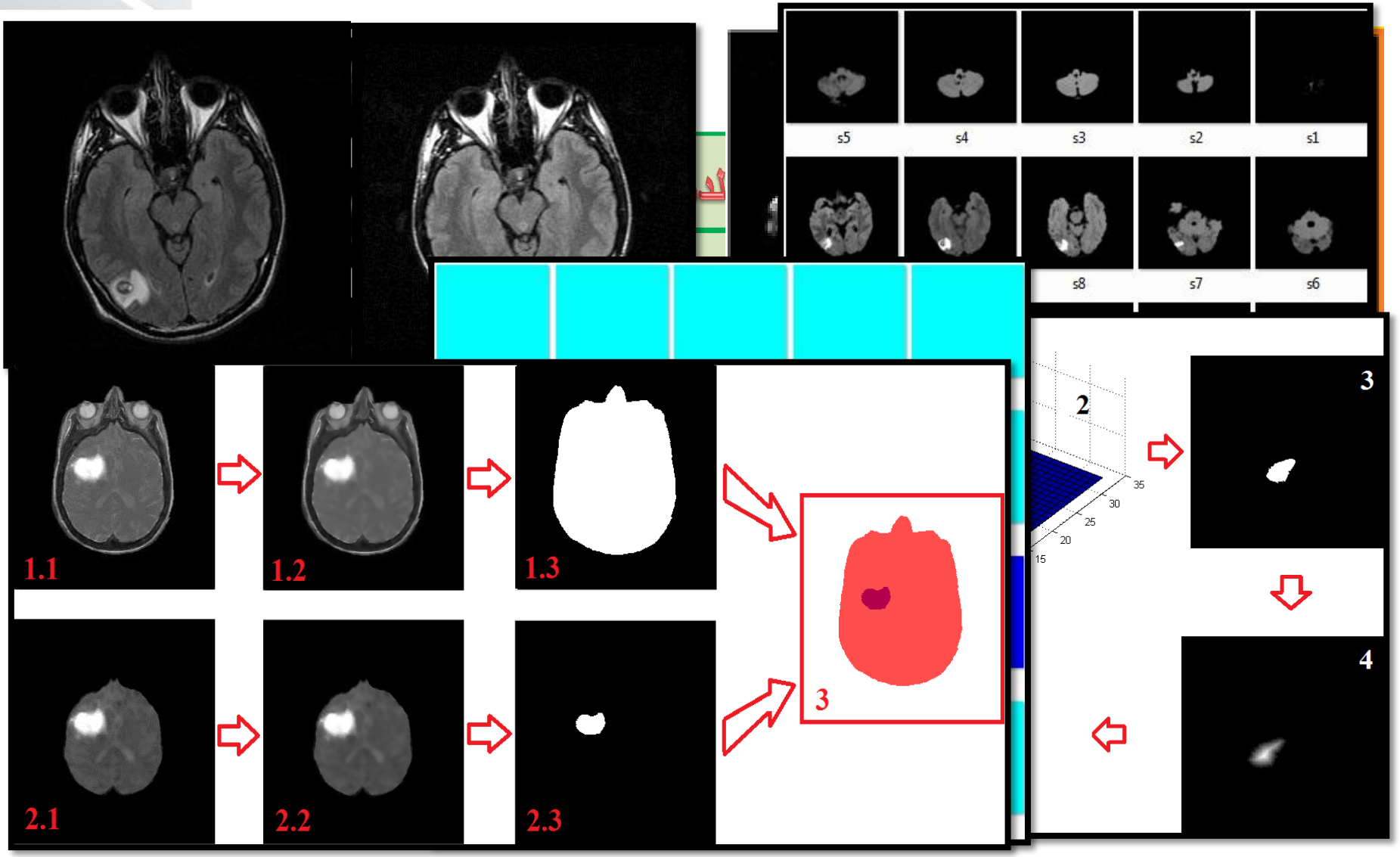
تكنولوجيا النانو في الطب

- كشفت مجموعة "غوغل" عن مشروع أبحاث جديد يقضي باستخدام جزيئات "نانو" لتشخيص أمراض خطيرة مثل السرطان، وبحسب العلماء فيمكن إجراء التشخيص بعد وصول جزيئات "نانو" إلى مجرى الدم وإرسالها إشارات عبر أجهزة استشعار خاصة.
- وتعمل هذه التقنية من خلال ابتلاع جزئيات "نانو" على شكل أقراص تصل إلى الدم وتكون مزودة بأجهزة استشعار ترسل إشارات إلى جهاز على شكل سوار يرتديه المريض حول معصمه ثم تبدأ جزيئات "نانو" برحلة البحث عن أنواع محددة من الخلايا الورمية لتلتحم بها ما يمكن الطبيب المختص من تشخيص المرض أو نوع الورم بعد تسجيل قراءات جسيمات الـ"نانو" عن طريق الضوء وموجات الراديو.

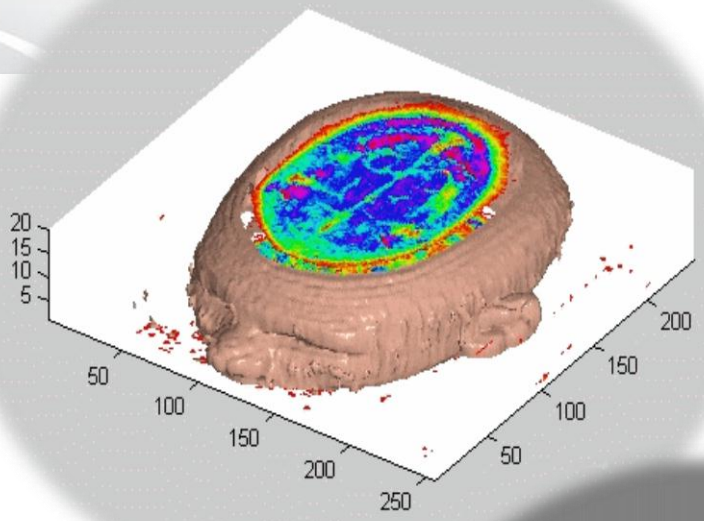
المصدر

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82%D8%A7%D8%AA_%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%A7%D9%84%D9%86%D8%A7%D9%86%D9%88

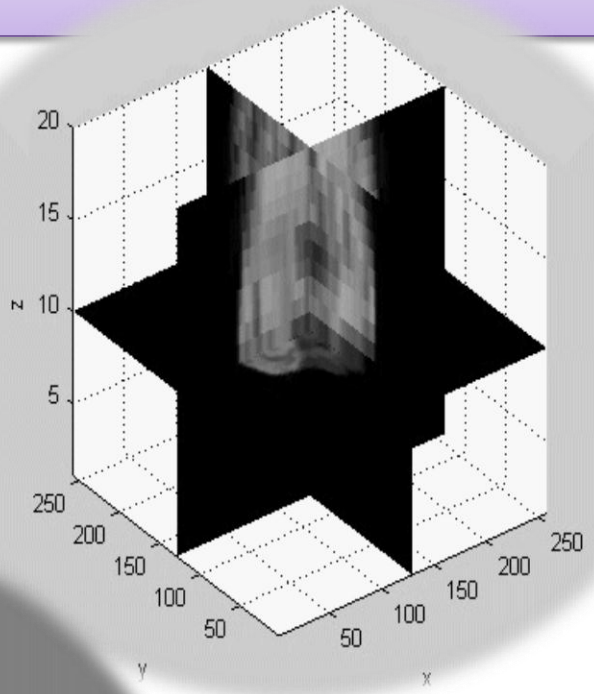
التشخيص الآلي



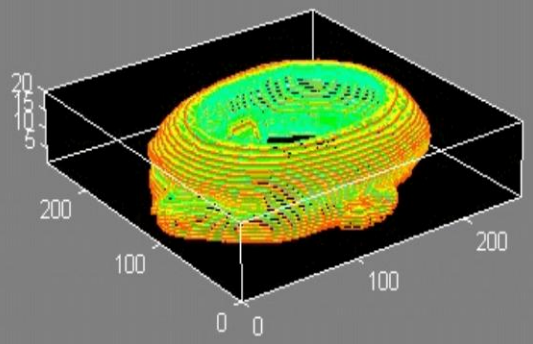
التشخيص الآلي



تمثيل رأس المريض
بشكل ثلاثي أبعاد

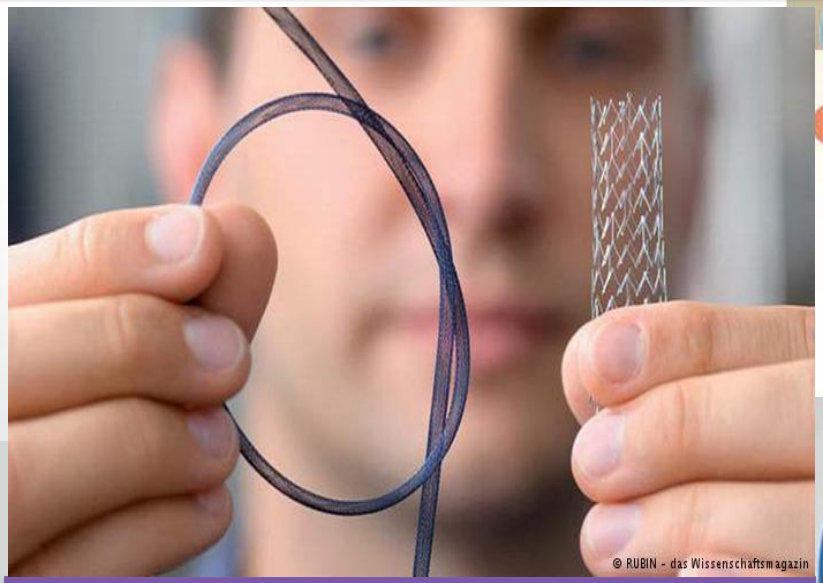


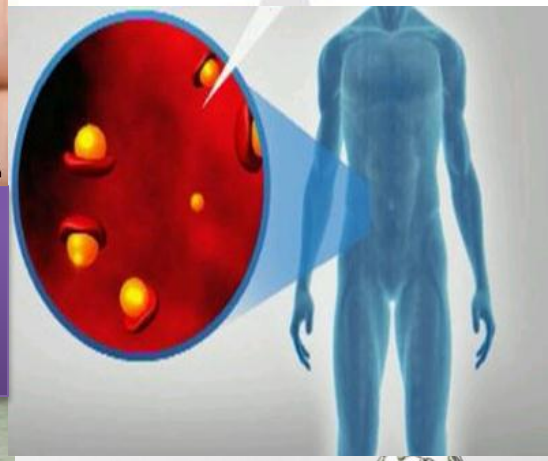
ثلاث شرائح منزلقة
تسمح بمسح الدماغ
بالكامل



تحديد موقع الورم داخل
رأس المريض

المركز الوطني للمتميزين





شكرا لإصغائكم