الباب الرابع

جولات في عالم البيوتكنولوجيا
وتكنولوجيا الآلات الألكترونية

مقدمـــة

لايساورنا أى شك فى أننا مقبلين على عصر مختلف عما سبق .. عصر فيه:

• الآلة تأكل .. تشـــرب .. تتكلم .. تفكر .. تطبخ تحس آلة يدخل فى تصميمها البيوتكنولوجيا والهندسة الوراثية .. الاستنساخ ..؟!! هل نصدق ما سبق ؟!! قبل أن نعارض هذا الحديث دعونا ندعم موقفنا أمامكم ونذكر أجزاء من مقال الأستاذ الدكتور/ لطفى السيد عبد العظيم وهو مستشار بهيئة الأمم المتحدة وكان ذلك فى جريدة الأهرام منذ فترة ومما جاء به أنه يوجه دعوةلعلماء مصر وأساتذة الجامعات لإعادة صياغة العلوم من جديد كل فى مجال تخصصه فى ضوء اكتشاف د. أحمد زويل . وذكر أن كل الحقائق المثيرة أصلها الخيال العلمى، وما الغواصة الطبية التى تسير فى الأوعية الدموية للإنسان الذى اخترعها المهندس الألمانى (رايندرجوتس) هذه الأيام إلا ناتج خيال علمى منذ ٣٢ عامًا للفيلم الأمريكى «الرحلة المثيرة» الذى شاركت فيه الممثلة العالمية (راكيل ولش) .

ونوجه دفة حديث د. لطفى السيد إلى موضوعنا الخاص بتطوير تكنولوجيا الآلات وبخاصة الالكترونية وغيرها من الآلات والتى تطورت بشكل سريع لتستفيد بكل العلوم حوله وبخاصة أنها تقتبس كيفية عمل خلايا جسم الإنسان وأجهزته والخلايا العصبية وتحكم الجينات بنواة الخلية فى تكوين البروتينات أى أنه أصبح لدينا علاقة قوية تزداد كل يوم بين البيوتكنولوجيا وصناعة الآلات لصنع آلات تعمل بكفاءة غير متوقعة لخدمة وإسعاد الإنسان وندعم موقفنا أيضاً بجزء من مقالة الصحفية «هنية فهمى بجريدة الأهرام بتاريخ ١٨ / ٢ / ٢٠٠١ وعنوان المقالة «سباق الزمن» ومما ذكرته «.. سيكون التزاوج بين علم الأحياء وعلم الإلكترونيات الدقيقة الذى يعالج الأمراض ويتيح إنجاب أطفال حسب الطلب مصدراً لثروة جديدة تقدر بتريليونات الدولارات ولاتساور علماء يشاركون فى المنتدى الإقتصادى العالمى فى دافوس شكوك كبيرة فى أن تقنية

الأجسام متناهية الصغر وعلم الجينات والإنسان الآلى تصبح المجالات الساخنة للتطور التكنولوجى فى السنوات القادمة.

وبهذه المناسبة نلفت نظر عزيزى القارىء إلى إحدى مجالات التكنولوجيا الحديثة التى ظهرت مؤخراً وهو «علم البيونيك» بمعنى علم التكنولوجيا الإلكترونية وتم استعمال هذا المصطلح لأول مرة منذ سنة ١٩٦٠ م وهو يقوم بمحاكاة Simulation للكائنات الحية فى كثير من العمليات الحيوية مقتربة لطريقة المعيشة للإنسان والحيوان وللعمليات الحيوية المختلفة التى يقوم بها الكائن الحى أو يقوم بمحاكاة الظاهرات البيولوجية لإيجاد تطبيقات صناعية لها. وهو علم ينطلق من مراقبة التفاعلات البيولوجية لتعيين وبناء الوسائل والتقنيات النافعة للاقتصاد ويستهدف البيونيك إلى حل المشاكل الصناعية بوحى التفاعلات الموجودة فى الطبيعة فعلى الإنسان أن يعكف على دراسة تلك الأوليات البيولوجية وبلغ بالأمر أنه بالإمكان أن يصبح لدينا كمبيوتر يدخل فى تركيبة الهندسة الوراثية ، مخ صناعى، إنسان آلى يتكاثر بل وآلات تحاكى عمل الكائنات الحية الأخرى كالقطط والكلاب وكائنات بحرية .. الخ وقد نجد آله نصفها حى ونصفها جماد وهو يذكرنا بأفلام الخيال العلمى ومن يدرى فقد يصل الأمر لإختراع إنسان آلى يزاحم البشر فى أعمالهم .. ويفوق البشر عبقرية . بل وينازعنا فى السيطرة على العالم. ومبررنا فى التوسع بأحلامنا أنه كما أن البشر فى وقت ما لم يتصورا أنه بالإمكان الصعود للقمر .. بينما نعتبره الآن شيئاً عادياً وغير لافت للنظر.. من يدرى ؟!! على العموم قبل نفى كل ما سبق تعالوا معنا فى جولاتنا لنطّلع على المزيد ومن يدرى فقد نصدق .. أنه سيحدث بإذن الله.

تجارب لإنتاج ..مخ صناعي

حيث تجرى شركة بلجيكية بحوثاً وتجارب تعد الأولى من نوعها لإنتاج مخ صناعي يتكون من ١٠٠ مليون خلية الكترونية .. وتهدف الأبحاث إلى تطوير عقد عصبية صناعية قادرة على التكاثر بنفسها ويعتمد الباحثون البلجيكيون فى تجاربهم على جهاز خاص يعرف باسم «كام- برين ماشين» طوره العلماء اليابانيون . ويذكر الباحثون أن هذا المخ الصناعي سيستخدم فى مراحله الأولي لتوجيه قط آلياً .. وبعد تطويره سيستخدم فى أغراض زراعية وتطبيقات أخرى مثل الإنسان الآلى، للخدمة فى المنازل والحيوانات الأليفة الآلية.

الخنفساء المعدنية

حيث تم عمل آلى وتزويد الآلى بالشبكات العصبية (network) وتوصل لعمل هذا الآلى باحث ياباني يسمى «يوشياكى- إيتشيكاوا» مع فريقه العلمى وذلك باستخدام دارات متكاملة تعمل مثل الشفرات بالجينات فى الكائن الحى والمكونات الرئيسية أو الأجزاء سابقة التجهيز كخلايا فى تكوين مخلوق معدنى يشبة الخنفساء بمقدوره أن يجمع نفسه من المكونات الرئيسية المتناثرة حوله على الأرض حتى ينمو إلى ضعف حجمه الأصلى، وذلك من خلايا برنامج للتشغيل مزود به فى داخله ثم ينقسم بعد ذلك إلى وحدتين متشابهتين تماماً ومستقلتين كالتوائم وطالما يوجد هناك من المكونات الرئيسية لهذا الإنسان الآلى فإنه يستمر فى التكاثر بشكل متواصل وهذا أيها الأصدقاء لازال الجيل الأول وقابل للتحول علمياً لأجيال أخرى أكثر تطوراً حيث يسهم من هذه قدرته على التكاثر !! فى زيادة الكثير من المواد المعدنية مثل الذهب والفضة وقد تكون هذه المزيده بهذه الطريقة مطابقة للأصل، وقد تكون مشابهة للأصل ، وقد يطلق على هذه المواد المستنسخة مستقبلاً اسم «الحديد الصناعى أو الذهب الصناعى .. إلخ» . ولن ننسى مدى التقدم فى استخدام الربوت . «الإنسان الآلى» .. منها استخدامه فى الجراحة حيث وافقت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية على استعمال الجهاز داخل غرف العمليات لمساعدة الأطباء وهو يعمل بكفاءة فى عمليات

مهمة مثل جراحة القلب المفتوح وبدون أن ترتعش أصابعه وهكذا أصبح الربوت طبيباً جراحاً!!

الكمبيوتر العاطفي

وهناك الكمبيوتر العاطفى والذى تحدثنا عنه السيدة اروز الينديبكارد وزملاؤها فى جماعة الكمبيوتر العاطفى بمؤسسة ماساتشوتس لمختبر الميديا للتكنولوجيا فى كامبريدج عن الكمبيوتر الذى سيصبح قريباً قادر على التمييز والتعبير عن العواطف بل وتستجيب بخليط عاطفى وشعور بالندم وتقدم نصيحة مفيدة لصاحبها المكتئب ويعتذر. ويعتمد الكمبيوتر فى معرفته بحالة صاحبه المزاجية عن طريق تزويده بأجهزة حساسة مثل كاميرات ڤيديو تراب الحركات وتعبيرات الوجه وأدوات تمييز الكلام لمراقبة نغمة وأداء الصوت وشبكة إحساس (bio - sensors) تقتفى النبض والاتصالات الجلدية وضغط الدم وعن طريق مراقبة الكمبيوتر لحدقة العين واتساعها يكون دليل على اليقظة والاهتمام والنغمة المنخفضة للصوت توحى بالتعب والإحباط فالكمبيوتر الحساس الجديد على اتصال دائم بالشخص.

ثم طالعتنا وسائل الإعلام عن هذا الخبر (إنسان آلى يتغذى على اللحوم ويولد الطاقة)

وهو منقول عن مجلة «نيوساينتيست» البريطانية وطالعتنا به وسائل الإعلام منذ فترة وكان تحت العنوان ما يفيد باختراع إنسان آلى على يد فريق علمى أمريكى وعلى رأسهم «سيتيوارت ويلكنسون» من جامعة «ساوث فلوريدا» يسمى «تشوتسو» أى أمضغ ، به بطارية تقوم بدور الأمعاء حيث يحلل الغذاء يحول الطاقة الكيمائية إلى طاقة كهربائية . والغذاء الذى يتناوله الإنسان الآلى هو اللحوم لأن الخضروات ليست مغذية بالقدر نفسه !! . وهذا الروبوت غير مزود بحاسة التذوق يعنى لم يتمكن بعد من معرفة البشر حوله لانشغالهم !! وحالياً كبداية يتغذى على السكر دون أن يخرج أى فضلات . وقريباً سيتم عمل إنسان آلى ليتغذى على الحشائش (إنسان آلى حمار!!).

الأخطبوط الآلي المتطور

والذى ابتكره مجموعة من طلبة الدراسات العليا بكلية العلوم المعرفية والحسابية بجامعة ساكس بجنوب إنجلترا .. وهذا الأخطبوط طوله ٥٠سم فقط ويستطيع أن يتحرك ذاتياً بدون التحكم فيه من بعد وبدايته كانت عن طريق الطالب لينك جاكوبى الذى ابتكر برنامج لتطوير وسائل التحكم بالشبكة العصبية لعقل هذا الروبوت عن طريق (المحاكاة) وشارك معه صديقه «إيتمان هارفى» حيث عمل مجموعة من الأبحاث الحسابية الجينية لتطوير هذه الشبكة العصبية لتحاكى التحكم العصبى فى العقول الحية الحقيقية وبالطبع بصورة مبسطة والجدير بالذكر أن هذا الآلى يشبه الكابوريا أكثر !!!

رقاقات المستقبل .. حيوية !!

حيث يعكف العلماء حالياً على تصميم كمبيوتر متطور يعمل برقاقات حيوية .. وإذاما سألنا ما هى هذه الرقاقات الحيوية ؟ فنعرف أنها وحدات الذاكرة البالغة الضآلة والتى تزود بها الكمبيوترات الحديثة، ولكن تستبدل الترانزسترات المكونة لها، والمصنوعة من مادة السيلكون بجزئيات كيميائية عضوية أو بروتينات مصنعة بتقنية الهندسة الوراثية ومما يشجع الباحثون للإقدام على هذه الخطوة هو أن للرقاقة الحيوية فائدتين أساسيتين ، مقارنة بالأجهزة المستعملة فى الوقت الحاضر. الفائدة الأولى هى فى زيادة العناصر الحسابية والثانية.. إيجاد طراز جديد فى معاملة المعلومات المفيدة فى أعمال ذات مستوى عال مثل تمييز الأشكال . واقترح العلماء نوعين من الرقاقات الحيوية.. النوع الأول رقاقات حيوية رقمية ، تعمل فيها جزيئات كيميائية عضوية كأسلاك وكمفاتيح ثنائية، مقلدة بذلك عمل رقاقة السليكون ، وذلك بإيقاف سيل الإلكترونات أو العكس والنوع الثانى رقاقة حيوية كمية، تستعمل جزيئات بروتينية مثل الإنزيمات كعناصر حسابية، ولأن الإنزيم يملك تراكيب هندسية مختلفة ، فإن باستطاعته القيام بنوع جديد من الحسابات تناسب التكنولوجيا المتطورة.

كمبيوتر أذكي من أينشتاين:

حيث تنبأ خبير بريطانى بأن أجهزة الكمبيوتر ستصبح أذكى من الإنسان فى المستقبل ، وبأن أطفال اليوم سيمتد بهم العمر لسنوات أطول مما يعيشه الإنسان الآن.

وقال الخبير: إن التطور التكنولوجى يتسارع بمعدل كبير، وإن أحلام اليوم ستصبح حقيقة غداً ، وأكبر مثال على ذلك أن الكمبيوتر سيكون أكثر ذكاء من الإنسان فى سنة ٢٠١٥ م وقد تزيد درجة ذكائه ١٠٠٠ مرة على ذكاء العالم الشهير البرت أينشتاين وسوف تكون للكمبيوتر «شخصية» وقدرة على التفاعل مع الناس.

الكمبيوتر يتكلم!!

فهناك أبحاث مُشجعة وتتطور سريعاً فى مجال تطوير الكمبيوتر ليفهم ويتكلم وكما يقول «فيكتور زو» رئيس مجموعة نظم لغة الحديث أن التحكم الصوتى ضرورة ويتخيل «زو» وآخرون يعملون فى نفس المجال ذلك اليوم الذى نستطيع أن نفعل فيه الكثير عند إبلاغ تليفونك للاتصال بأي شخص أو جعله قادر على فهم الرسائل الإلكترونية e. mail كما تستطيع الآن أن تسأل من خلال الخدمات المتقدمة من gtalk التابعة لـ Ceneralmagic بكاليفورنيا عن كم عدد الرسائل الإلكترونية التى لديك اليوم؟ أو يُجيب عليك ويقول هل أقرؤها لك ؟ وهناك برامج الترجمة الجديدة والمتطورة قد تسمح لنا بالحديث إلى شخص ما بلغة أجنبية بدون دراسة فأحد الأشخاص يتحدث إلى الكمبيوتر بالإنجليزية بينما يقوم البرنامج بترجمة الرسالة فوراً إلى اللغة اليابانية المكتوبة ويقرؤها إلى المتحدث اليابانى وفى خلال ٥ سنوات نستطيع أن نتحدث الفرنسية على التليفون فى باريس بينما الشخص الآخر فى بكين سوف يسمعك تتحدث بالصينية على مسئولية رئيس شركتى (L.H)

الحاسبات.حلي وإكسسوارات (وموجة الحوسبة المتغلغلة)

هى حاسبات شخصية تم تصميمها بتكنولوجيا متطورة وغاية فى التعقيد أضف إلى ذلك أن الشركات المصنعة لها تتبارى لتحسين صورة هذه الحاسبات

بما يتلاءم مع طبيعة إنسان هذا العصر الذى نعيش فيه والذى يبغى أن يشترى أحدث التكنولوجيا لراحته وأيضاً أكثرها أناقة ولفتا للانتباه. وهذه الحاسبات تقوم بوظائف أحدث من سابقاتها والكثير منها بالإضافة لشكله الذى يعتقده البعض من مظهره البسيط مجرد إكسسوار- يقوم بكل وظائف الحاسبات الحالية ونجد حاسبات دقيقة على شكل ساعة يد أو تبدو كقطعة لتزيين الأحذية الرياضية بينما تقوم بدور هام للرياضى أثناء قيامه بالتدريب والمسابقات.

وهناك حاسبات تأخذ شكل النظارات أو كحلى على الذراع.

وإذا ما فسرنا معنى عنوان الموضوع موجة الحوسبة المتغلغلة نجدها تشير إلى هذه الموجة التكنولوجية الجديدة، حيث يتم زراعة الحاسبات فى مناطق عميقة وغير تقليدية - قد تكون قلب ماكينة أو خلف أذن عالم - أو فى قلب مريض لتقوم بمهام متخصصة وعلى درجة عالية من الدقة والأهمية، ولايتم رؤيتها أو التعامل معها بالطريقة العادية، لكونها تتغلغل فيما وراء التعامل المباشر مع الأشياء . الأجهزة السابق الإشارة إليها فى موضوعنا تندرج ضمن موجة الحوسبة المتغلغلة.

الروبوت..صديق.

وهو صورة تعتبر بمثابة تدعيم وتأكيد على حديثنا من أن الإنسان الآلي فى تطور وتحديث مستمر ليدخل فى المستقبل كل بيت يساعد الأسرة فى أعمالها وصديق يستمع ويعطى المشورة فى زمن غابت فيه... !! ومن يدرى فقد ينقلب الوضع ويصبح هو بمرور الوقت سيد البيت والأسرة هى خادمته.