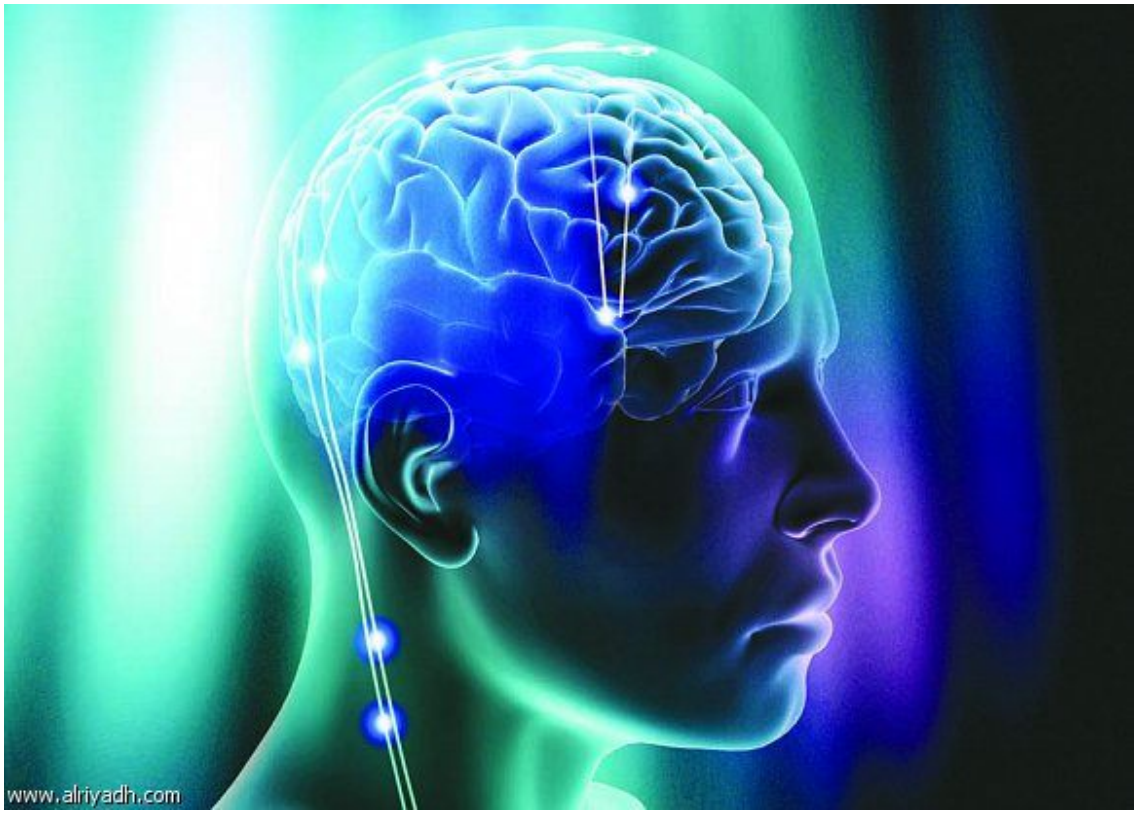


التحكم في الأجهزة بإشارات بالمخ

إعداد م عبدالمجيد أمين الجندي

الإصدار رقم 1.0

لمتابعة الجديد في هذا الموضوع تابع رقم الإصدار حث أن هذا الملف يمكن أن يتم الإضافة إليه كلما توفرت معلومات جديدة

حكمة جميلة

المحتويات

مقدمة 5
عن المخ 5
تشريح المخ 5
علماء يقرأون أدمغة الناس للتعرف على الحروف 9
الدماغ يشرّع أبوابه للحاسوب وجوالات تعمل عبر الأفكار 10
تجارب سابقة 10
حاسوب في الدماغ 11
جوانب قانونية 12
مراحل تطور أبحاث إشارات المخ والأعصاب 12
أنواع الأبحاث 16
نقل الإشارة من الأقطاب إلي الكمبيوتر للترجمة 16
إلتقاط الإشارة 16
أقطاب خارجية لا تحتاج لزراعة 18
حساسات داخلية BrainGate تحتاج لزراعة 20
التحكم بالآلات بواسطة الاشارات العصبية 26
تطوير ذراع إلكترونية يتم التحكم فيها عن طريق المخ 27
التحكم فى الإنسان الآلى عن طريق إشارات المخ 30
العلماء الصينيون يطورون تقنية للتحكم في ذراع الروبوت من خلال "تفكير" القرد 30
في أول تقنية من نوعها روبوت ينفذ أفكار الإنسان.. لاسلكيا 31
روبوت يمكن التحكم فيه بواسطة الدماغ 32
التحكم في روبوت أفاتار بواسطة التفكير 34
الشعور يعني التصديق 36
نظرة من الداخل 37
التحكم بالكمبيوتر عن طريق إشارات المخ 38
علماء ينجحون في التحكم في مروحية موجهة بإشارات المخ 39
مساعدة للمعاقين 40
طلاب طيبة ينجحون في التحكم بالسيارة عن طريق "إشارات المخ" 41
إبتكار ياباني لأذني قطة تتفاعل وتتحرك مع مشاعر مرتديها بقراءة إشارات الدماغ 42
كاميرا ذكية تتلقى أوامر التصوير من دماغ المستخدم مباشرة 43

نجاح اختبارات جديدة للتحكم بألعاب الكومبيوتر باستخدام إشارات من المخ 44
قيادة السيارة والتحكم بها بواسطة التفكير وأوامر الدماغ من ألمانيا 46
بالفيديو.. ألمانيا تبتكر سيارة جديدة تعمل بـ«إشارات المخ» 49
طالب سعودي يبتكر "بدلة" تساعد المعاقين على أداء الصلاة 50
تقنية تمكن المعاقين بالقيام بأعمالهم بمجرد التفكير فيها 51
تحكم المخ في طرف صناعي Prosthetic 54
تطبيقات هذا المجال : زي آلي Robot Suit يساعد المعاقين على الحركة 55
أذرع روبوتية تعمل بإشارات من الدماغ 55
للإيجار في اليابان 58
من المشكلات 61
التحكم الخارجي 62
عين إلكترونية تساعد المكفوف على الإبصار 62
تحكم خارجي في المخ يمكن من اختيار نوعية الاحلام! 62
المصطلحات 64
المراجع 66
الكتب التي سبق نشرها علي شبكة الإنترنت 67
نبذة مختصرة عنها 67
الرابط 68
للتواصل 68
أول مسلم اكتشف أمريكا.. لم يأت من الصين – جريدة الرياض 68

مقدمة

التطور العلمي والتقني البيوإلكتروني في نمو سريع في محاولة لحل العديد من المشكلات التي تواجهه البشرية بالإضافة إلي تحسين حياة الإنسان وزيادة رفاهيته و إظهار عمل الإنسان والآلة معاً مع جمع أفضل ما لدى كل منهما بزيادة التفاعل بينهما .

وموضوع هذا البحث الصغير هو التعرف علي آخر ما تم الإعلان عنه حول أحد تطبيقات التقنيات البيوإلكترونية وهذا التطبيق هو التحكم في الأشياء من حولنا عن طريق إرسال الأوامر من المخ مباشرة للمعدة أو الجهاز المطلوب التحكم فيه دون الحاجة إلي أطراف الإنسان مثل اليد أوالقدم أو حتي التحدث باللسان.

وستجد هذا الموضوع تحت عناوين كثيرة مثل:

- تكنولوجيا الحاسب الموجهة بإشارات المخ وتطبيقاتها .
- برنامج حجرة الطيار المسيطر عليها بالفكر.
- جهاز ترجمة الفكر Thought–Translation Device (TTD) .
- أبحاث التفاعل بين الدماغ والآلة .
- مجال " ترابط الدماغ بالحاسوب " .

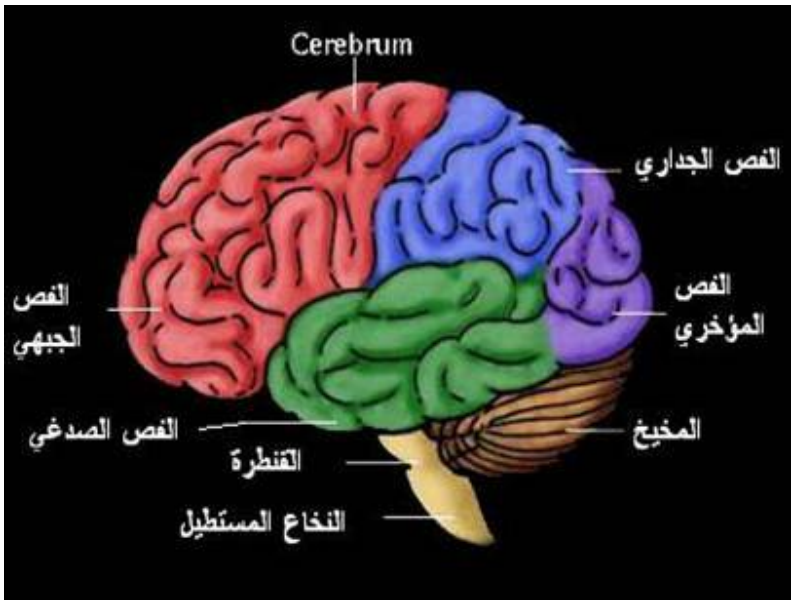
عن المخ

تشريح المخ

يوجد المخ داخل علبه عظمية ذات تصميم خاص تعرف بالجمجمة Skull وكلا المخ والحبل الشوكى يغلفها مجموعة ثلاثية من الأغشية التي يطلق عليها أحيانا السحايا Meninges هى من الخارج الى الداخل بالتتالي كما يلي :

1. الأم الجافية Dura mater وذلك المصطلح من الأصل اللاتيني الذي يعنى بالإنجليزية Hard Mother وهو غشاء متين قوى ليفي التكوين يحمى المخ .
2. العنكبوتية Arachnid – وهو غشاء رقيق للغاية .
3. الأم الحنون Pia Mater وتعنى بالإنجليزية Tender mother وهذا الغشاء رقيق جدا في ملامسته لسطح المخ .

أما الفراغات التي توجد تحت العنكبوتية فتكون ممتلئة بالسائل الشوك – مخى Cerebrospinal وهذا السائل شفاف لا لون له وهذا السائل بالإضافة الى وظيفته كوسادة لحماية المخ والنخاع فهو دور عملية التغذية على النحو ما تقوم به الليمف والسائل التى توجد بين الأنسجة .



الشكل (أ)

والسائل المخي أيضا يوجد بفراغات خاصة تعرف ببطينات المخ ، أما تركيبه ومكوناته فهي تشبه تماما الدم ولكن بنسب مختلفة وهى لا يحتوى على بالطبع على خلايا الدم . ويزن المخ حوالي 1400 جم ويمثل بعد اكتمال نضجه 2% تقريبا أو تزيد قليل من وزن جسم الإنسان البالغ ، ومادة المخ والحبل الشوكي يمكن وصفها بأنها جيلاتينية ومغطاة بأغشيه من الأنسجة الضامة وهى تتكون من المادة الرمادية (أجسام خلايا عصبية) والمادة البيضاء (ألياف عصبية من محاور الخلايا العصبية) وحيث أن المخ ينمو داخل علبة عظمية لها حدودها فان المخ يأخذ شكل الثنايا Folds التى تشكل شقوق Saldi ونتوءات Gyri وبفضل تلك الثنايا تزداد وتثبت الدراسات ان حوالي ثلثي مساحة المخ توجد بين هذه الثنايا . وحيث أنها تأخذ وضعا ثابتا نسبيا عند كل البشر فان هناك أماكن معينة تحمل أسماء أساسية توضح الأقسام الرئيسية للنصفين الكرويين Two Hemispheres وتلك الأقسام تشمل المناطق الجبهية Frontal ، الجدارية Parietal ،الصدغية Temporal والمؤخرية Occipital وفى مجرى ارتقاء الإنسان منذ مليون سنة وحتى اليوم حدثت تغيرات ارتقائية وبنائية جعلت المخ عند الإنسان يقوم بوظائف قمة التعقيد – اللغة،التفكير ،الإبتكار والإختراع .....إلخ

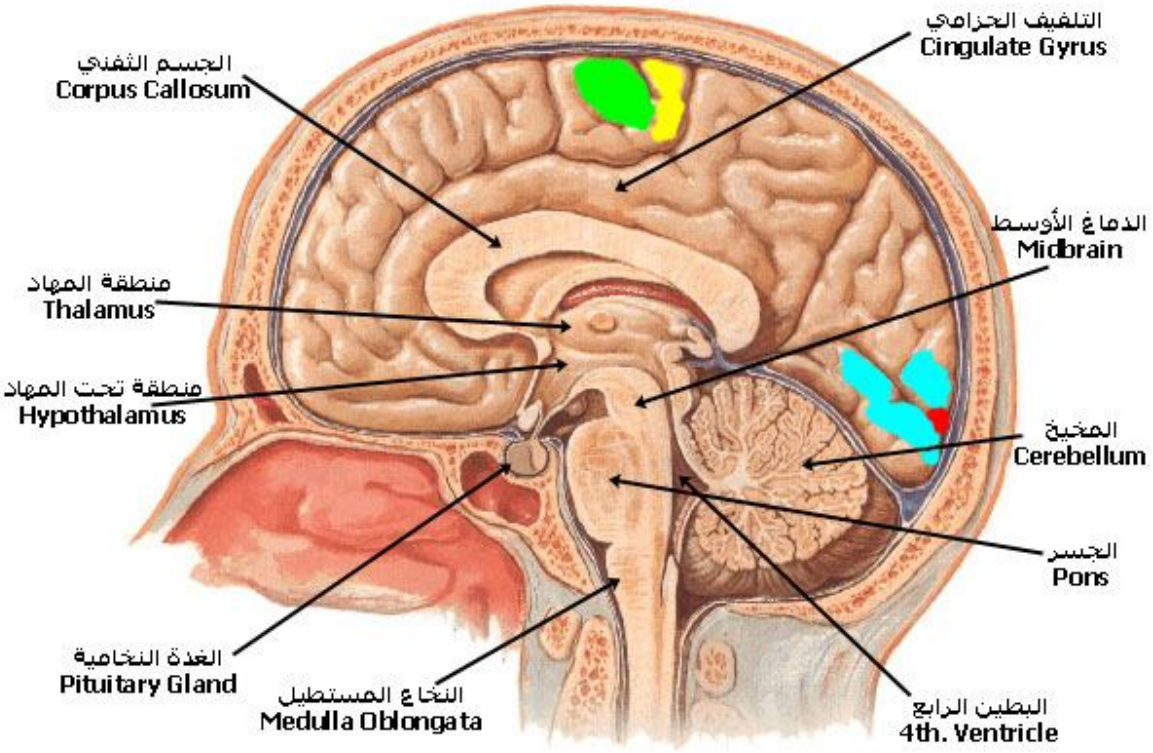
ولكي نفهم أجزاء المخ ومناطقه الأساسية لابد وأن نلفت النظر إلى أن كل جزء لا يظهر إلا عند القطع من زوايا وأماكن محددة ، بالإضافة إلى تلك الأجزاء الخارجية التى يمكن رؤيتها قبل إجراء أي تشريح منظم ، فالشكل رقم (أ) يعبر عن منظر المخ وهو موضوع

في إناء خاص زجاجي والصورة مأخوذة بزاوية جانبية تقريبا ، ويظهر فى الشكل المناطق الأساسية للمخ التى أوردناه من قبل وهى المناطق الجبهية والجدارية والصدغية والمؤخرية، هذا بالإضافة إلى ظهور جزء من المخيخ .

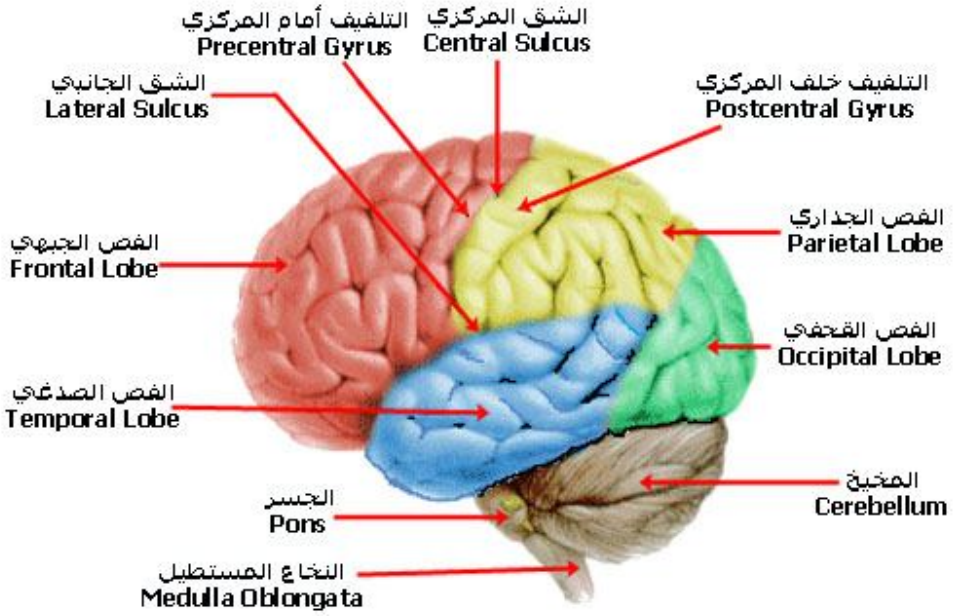
وإذا قمنا بقطع المخ من موضع خط النصف تماما بحيث يكون القطع فى المستوى الأمامي الخلفي للجسم فإننا نحصل على قطاع طولي يظهر فيه حزمة من الألياف العصبية تعرف بالمقرن الأعظم Corpus Callosum وهو المسئول عن اتصال وربط النصفين الكرويين كل بآخر .

وجدير بالذكر أن تلك الحزمة تصل أى نقطة فى نصف المخ الأيمن بالنقطة المماثلة لها فى النصف الأيسر . ويمكننا أن نرى كذلك من هذا القطاع أجزاء كبيرة من الفصوص الصدغية . وإذا ما اتجهنا بعمق داخل تلك الفصول فإنه يمكننا التوصل إلى بعض مكونات النظام الطرفي بالمخ Limbic System وهذا النظام يتدخل بقوة فى ميكانيزمات الإنفعال والتعلم .

وعندما نلتزم الدقة والحذر فى عملية القطع فإنه يظهر فى العمق أبنيه دقيقة وعلى الأخص سرير المخ Thalamus ويعرف أحيانا بالمهاد ويتضمن المهاد مناطق ولو تخيلنا أنه بإمكاننا مشاهدة منظر المخ من أسفله فيمكننا مشاهدة جزء رئيسي من أجزاء المخ يعرف بالمخيخ Cerebellum وهو يشبه النصفين الكرويين للمخ ويحتوى على ثنايا متقاربة للغاية تشكل سطحه . وتؤكد علوم الأعصاب المعاصرة أهميته فى تنظيم وضبط الحركة ، وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن المخيخ مسئول عن الذاكرة الحركية التى يستخدمها لاعبي الجمباز والمهن الحركية بصورة راقية. وإذا ما اتجهنا لأسفل المخيخ مباشرة بالقرب من ساق المخ نجد جزء هاما يعرف بالقنطرة (الجسر) Pons . وهى تتضمن مناطق بها مراكز نوعية تشترك فى تحليل المعلومات الحسية وضبط الحركة . والمسارات النوعية الصاعدة والهابطة هي التى تربط الحبل الشوكي بمراكز المخ العليا وتمر عبر ساق المخ Brain Stem ، أما العديد من الأعصاب المخية التى تنقل إلى المخ المعلومات من مختلف الأسطح الحسية وفى نفس الوقت ترسل المعلومات من المخ إلى عضلات الجسم ، وتظهر إذا نظرنا للمخ من أسفل ،كما يمكننا ملاحظة امتداد أكبر للفصوص الصدغية ، والتي لا يمكننا مشاهدتها من زاوية أخرى .


التلفيف الحزامي
Cingulate Gyrus
الجسم الثفني
Corpus Callosum
الدماغ الأوسط
Midbrain
منطقة المهاد
Thalamus
منطقة تحت المهاد
Hypothalamus
المخيخ
Cerebellum
الجسر
Pons
الغدة النخامية
Pituitary Gland
النخاع المستطيل
Medulla Oblongata
البطين الرابع
4th. Ventricle

الشكل (ب)



الشكل (ت)

ولقد اثبت الفحص الميكروسكوبي الدقيق ان المادة الرمادية Gray Mater يغلب عليها بدرجة كبيرة أجسام الخلايا العصبية فى حين يغلب على المادة البيضاء حزم الألياف العصبية .

علماء يقرأون أدمغة الناس للتعرف على الحروف

استخدم علماء من جامعة Radboud Nijmegen في هولندا تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي MRI : magnetic resonance imaging اضافة إلى موديل رياضي لقراءة الأحرف المرصودة من دماغ الأشخاص تحت الأختبار ... بدأ الباحثون بتقسيم القشرة البصرية للدماغ للشخص تحت الأختبار (افتراضيا) إلى مصفوفة تتكون من 1200 مقطع مكعب يعرف بـــ Voxel ، و كل وجه لكل Voxel في هذه الدراسة يكون بقياس 2 مليمتر. و باستعمال MRI لاحظ العلماء كيف تستجيب هذه Voxels كهربائيا للموثرات البصرية. حيث يتم عرض أحرف مكتوبة بخط اليد على الأشخاص تحت الأختبار و يتم ملاحظة الإستجابة العامة للـ Voxels باستخدام الـــ MRI و من ثم معالجتها باستخدام الموديل الرياضي لأعادة بناء صورة كل حرف بشكل تقريبي من شكله الأصلي .

زيادة وضوح الأحرف المسترجعة من دماغ الأشخاص تحت الإختبار فقد تم تزويد الموديل الرياضي بمعرفة مسبقة بشكل كل حرف ، حيث يقوم الموديل بمحاولة تعديل النمط (الصورة) المستحصل من الـ Voxels المحفّزة إلى شكل الحرف التي يمثله .

الدماغ يشرّع أبوابه للحاسوب وجوالات تعمل عبر الأفكار

عكف خبراء في مراكز دراسات مختلفة حول العالم على البحث في زرع حاسوب ورقائق رقمية في الجسم البشري. ورغم أن هذه الأبحاث ليست جديدة، فإن التطورات الكبيرة في مجال الحاسوب والاتصالات في السنوات الأخيرة جعلت فكرة دمج القدرات الرقمية للحاسوب بالجسم البشري وخصوصا الدماغ، أمرا واعدا.. فالحالات السابقة لدمج وسائل غير بشرية في الجسم البشري عديدة تتضمن دمج أجهزة كهربائية في القلب والأعصاب والأطراف، إلا أن تقنية علم الأحياء لم تدخل بعد بفاعلية ميدان أعصاب الدماغ وأجزائه. ويتحدث عن هذه التطورات في علوم تقنية الأحياء العديد من الشخصيات حول العالم .

وربما كان أشهر من تحدث في الموضوع أخيرا هو بيل غيتس رئيس شركة مايكروسوفت في احد الاجتماعات في سنغافورة، وقد قال باقتناع كبير وبأسلوب إعجازي: (في يوم ليس ببعيد، سيسمح التقدم العلمي والتقني بزرع الحاسوب في الجسم البشري، فيساعد بذلك المكفوفين في الرؤية، والصمّ في السمع).

وأضاف: (أنا، شخصيا، غير مستعد لعملية كهذه، غير أن أحد الموظفين في شركتي يلحّ علي دوما بقوله، أنا جاهز متى صار وصل الجهاز ممكناً) .

وما نوقش في حلقة البحث هذه، يشير إلى أن العلوم تتقدم بخطى حثيثة نحو تحقيق إنجازات كتلك التي تخيلها بعض الروائيين، مثل تخزين الذكريات على (الرقائق) الإلكترونية، أو التحكم في الأطراف الإصطناعية والأعضاء المزروعة، عن طريق ذبذبات دماغية .

ويرى الباحثون أنه بات من المؤكد أن أجهزة الحاسوب المتطورة صارت قادرة على التفاعل مع ظواهر خارجية في شكل قريب جدا من ردود فعل الحواس البشرية، كالتجاوب مع الصوت واللمس وحتى مع بعض الروائح، كما لو كانت هذه الأجهزة قد طوّرت فعلا حاسة الشم .

تجارب سابقة

في آب 1998 زرع أستاذ علم الاتصالات ونظرية السيطرة في جامعة ريدينغ في بريطانيا كيفن واريك رقاقة سليكون في ذراعه، كانت معدّة لنقل إشارات لاسلكية، وتمكن من إقامة اتصال بعدد من الأجهزة الإلكترونية في البيئة المحيطة به .

وعندما كان يقترب من مكتبه، على سبيل المثال، كان حاسوب المبنى يتعرف إلى الرقاقة في يده بوساطة الشيفرة اللاسلكية، فيُفتح الباب، وتضاء الأنوار، وتبدأ شبكة الحاسوبات بالعمل، ويوجّه الحاسوب تحية استقبال ودّية قائلاً: مرحباً بك، أستاذ واريك .

كانت هذه التجربة تهدف إلى إظهار عمل الإنسان والآلة معاً مع جمع أفضل ما لدى كل منهما، ولكن إذا كان واريك استطاع الإتصال بالحاسوب بوساطة رقاقة سيليكون مزروعة في ذراعه فلماذا لا يستطيع الاتصال بشخص آخر؟.. لذلك قام بعدها بتجربة ثانية للجمع بين الإنسان والآلة، فربط جهازه العصبي بجهاز زوجته بوساطة رقاقتي حاسوب لا يزيد حجم كل منهما عن حجم طابع البريد.

حاسوب في الدماغ

وفيما تبدو كل تجارب واريك غريبة، فإن ما خطط له العلماء في مجال الدماغ يعتبر أغرب.. فالباحثون في أوروبا واليابان والولايات المتحدة كانوا قد اكتشفوا عدة طرق لزرع الحاسوبات مباشرة في الأدمغة البشرية، علماً أن النتائج الفعلية لهذا الزرع تجاوزت إلى حد كبير مجال الإتصال الفكري بين الناس .

ومن الممكن أن تؤدي هذه التقنية إلى تشغيل الحاسوبات والهواتف الجوالة بالفكر وحده وإلى إعادة بعض الوظائف الفيزيولوجية للمرضى الذين يعانون اضطرابات عصبية المنشأ .

وقد نجح العلماء في جامعة ايموري في أتلانتا بولاية جورجيا الأمريكية في زرع جهاز في دماغ أحد المرضى ومكّنوه من استخدام الحاسوب رغم كونه معاقاً، وذلك بمجرد تخيل حركة أجزاء مختلفة من جسمه، وأمكن أيضاً جعل أحد الأشخاص المشلولين يقيم اتصالاً دون الحاجة إلى زرع أجهزة في دماغه. كان هذا الشخص الذي عولج في جامعة توبنجن Tubingen في ألمانيا، مصاباً بمرض تصلب الأنسجة الذي يسبب الشلل الكامل دون المساس بالدماغ، ومكنه استخدام جهاز ترجمة الفكر TTD من إملاء ما يريده على الحاسوب .

وقد استهل هذه التجربة بكتابة رسالة شكر إلى رئيس فريق العمل عبّر فيها عن امتنانه لهذا الأخير الذي جعله قادراً على التعبير عن نفسه للمرة الأولى بعد 8 سنوات من الشلل، ثم تطورت هذه الطريقة لتمكن بعض المصابين بالشلل الكامل من السيطرة على أشياء كثيرة نذكر منها إضاءة الأنوار وإطفاءها واستخدام معدات طبية وأدوات منزلية، وفتح وإغلاقها الأبواب وتشغيل التلفزيون وغيرها .

كذلك استطاع العاملون في وكالة الأبحاث والتقويم الدفاعية البريطانية في فارنبورو Farnborough استخدام تقنية مماثلة لمساعدة الطيارين في قيادة طائراتهم بقوة الفكر.. فبرنامج حجرة الطيار المسيطر عليها بالفكر معدّ لإعطاء الطيارين قدرة على السيطرة على منظومات الطائرة بمجرد النظر إلى كل منها أو التفكير في الأيقونات المطلوبة الموجودة على شاشة الحاسوب، ولن تسمح هذه التقنية بممارسة القيادة دون استخدام اليدين فحسب، بل ستجعل الطيار يتمتع برد فعل سريع، وبخاصة أثناء المناورات المعقدة التي تكون غالباً خطرة، وهكذا يمكن الطيارين داخل حُجر القيادة المستقبلية أن يمتلكوا أقطاباً مركبة على خوذاتهم لمراقبة الموجات الدماغية، بالإضافة إلى مجموعة من أجهزة الاستشعار البيولوجية المركبة في ملابسهم لمراقبة المؤشرات الحيوية مثل معدل ضربات القلب وضغط الدم .

وإن هذه المعطيات، مع المعلومات المأخوذة من المنظومات الإلكترونية الأخرى في الطائرة سوف تصل إلى برمجة الذكاء الإصطناعي Artificial Intelligence في حجرة القيادة التي تكون معدة للقيام بدور مساعد الطيار .

وبما أن حاسوب حجرة القيادة سوف يعرف الحالة الفيزيولوجية والذهنية للطيار، وعلى نحو أفضل بكثير مما يمكن أن يعرفه مساعد الطيار الفعلي، فسوف يتمكن هذا الحاسوب من تحليل القرارات وتقديم الحلول البديلة أو يلفت نظر الطيار إلى النتائج غير المتوقعة .

وأثناء تعرّض الطائرة للهجوم يستطيع هذا الطيار المساعد أن ينبّه الطيار إلى الحاجة الماسة إلى إجراء التعديل الملاحي اللازم .

وبالتالي فإن الطيار يستطيع دون أن يصرف انتباهه عن المعركة، أن يتجاوب، بالنظر فوراً إلى الأيقونة الملائمة .

أما إذا فقد الطيار وعيه في الارتفاعات العالية جداً، فإن منظومة حجرة القيادة المذكورة تستطيع أن تعرف ما حصل بوساطة أجهزة الاستشعار البيولوجية، وأن تسيطر بالتالي على الطائرة، ريثما يستعيد الطيار وعيه .

ومع أن هذه التقنيات من نوع جهاز ترجمة الفكر Thought–Translation Device (TTD) وحجرة الطيار المجهزة بالحاسوب مساعد لا تزال في مراحل التطوير الأولى، فإنها تنطوي على أفق مستقبلي تضيق فيه المسافة بين الإنسان والحاسوب .

وعندما تصبح هذه التقنية أمراً عادياً فإن لوحة المفاتيح والفارة في الحاسوب سوف تصبحان من مخلفات الماضي ليحل محلهما الفكر البشري .

جوانب قانونية

وكان مشرعون أمريكيون قد أبدوا قلقا حيال مدى قانونية إجراء عمليات زرع رقائق إلكترونية في جسم الإنسان سواء للتجارب أو للمرضى بغية حفظ الملفات الطبية وتسهيل التعامل مع المريض في الحالات الطارئة .

ويعتبر هؤلاء المشرعون أن سهولة الكشف عن الملف الطبي لحاملي هذه الرقائق يمس بمبدأ سرية المعلومات الشخصية، وقد يستخدم لمتابعة تحركات المريض .

وكانت الوكالة الأمريكية للغذاء والدواء FDA سمحت بهذه العمليات نظراً إلى فوائدها الطبية للمرضى وللجهاز الطبي .

ويبلغ حجم الرقاقة المسماة VeriChips حجم حبة الأرز، وتستغرق عملية زرعها تحت الجلد قرابة 20 دقيقة من دون أن تتسبب بألم أو تترك أثر جرح. وتحمل الرقاقة شيفرة معلومات مهمة يحمّلها الطبيب إياها، مثل فئة دم المريض وأنواع الحساسية التي يعانيها، وغيرها، علما أنه يمكن استخراج المعلومات بمجرّد مسح الرقاقة ضوئيا .

واليوم ثمة ألف مريض في ولاية نيومكسيكو الأمريكية يعانون أمراضا حساسة، يحملون هذه الرقائق تحت جلدهم، ويعتمدون عليها في متابعة علاجهم. ويذكر أن هذه الرقائق تستعمل حاليا لأغراض أمنية في بعض الدوائر الأمريكية .

مراحل تطور أبحاث إشارات المخ والأعصاب

قال علماء إنهم قد يكونون على وشك التوصل، من خلال تجربة جديدة، إلى ترجمة آلية بالكمبيوتر لأفكار رجل لم يعد يمكنه التعبير بالكلمات. وقد قام العلماء بزراعة موصلات في مخ الرجل، ويدعى إريك رامزي، الذي يعاني من آثار حادث سير وقع له قبل ثماني سنوات، وأصابه بالشلل، حيث تقوم هذه الموصلات بتسجيل نبضات في مراكز داخل المخ تتحكم في الكلام. وتقول مجلة "نيوساينتيست" إن العلماء سيستخدمون الإشارات الصادرة عن تلك المراكز داخل مخ الرجل لإنتاج برنامج ناطق بالكمبيوتر. ورغم أنهم مازالوا في مرحلة

فحص المعطيات المختلفة للتجربة، إلا أن الباحثين في جامعة بوسطن يعتقدون أنه يمكنهم التعرف بوضوح إلى 80 في المائة من الصوت الذي يتخيله مخ المريض رامزي. وخلال الأسابيع القليلة القادمة سيبدأ جهاز كمبيوتر مهمة ترجمة أفكاره إلى أصوات. ويتفق علماء في مجال دراسة الجهاز العصبي على أن التجربة تعكس تقدما .

يقول البروفيسور جيرانت ريس: إن التجربة لم تأت من فراغ: "فقد كنا منذ فترة نقترب من فك شفرة المفردات البسيطة. لكن هذه التجربة الجديدة تعد بالتأكيد تطورا مهما رغم أن الوسائل التكنولوجية التي تعتمد على اختراق المخ تحمل معها مخاطرها"، لكنه أضاف أن قراءة عقول البشر تظل هدفا بعيد المنال .

ومن جانبه يقول البروفيسور جون ديلان من معهد ماكس بلانك لدراسات المخ البشري "هناك فرق كبير بين تقنية كهذه، تستطيع التقاط إشارات صادرة من داخل المخ، وبين القدرة على التبحر عميقا داخل المخ البشري لقراءة ما فيه". ويضيف: "من المثير للغاية أن يصبح بإمكاننا البدء في ترجمة بعض الأفكار الرئيسية لكننا لا نزال بعيدين كثيرا عن التوصل إلى آلة تستطيع قراءة العقل البشري في كل مكان، ولسنا كما كان يأمل البعض – أو يخشى– على بعد 5 سنوات من التوصل إليها " .

جدير بالذكر أن عالم الأعصاب الأمريكي فيليب كينيدي من شركة "نيورال سيغنال" في أتلنتا بولاية جورجيا الأمريكية، كان أول باحث ينجز أول تواصل بين الكمبيوتر والدماغ على مرضى الشلل، فقد قام عام 1998 بزرع أقطاب في دماغ شخص مشلول كليا، وجعله يستخدم عقله ليتهجي كلمة بواسطة الكمبيوتر. وفي عام 2000 تمكن فريق من علماء الهندسة البيولوجية من جامعة كاليفورنيا بيركلي الأمريكية، برئاسة العالم بوريس روبينسكي، من انتاج أول شريحة كمبيوترية حية، عن طريق دمج شريحة كمبيوترية وخلية بشرية حية، ليضعوا بذلك أول لبنة في بناء رقائق الكترونية جديدة، من الممكن أن تحدث ثورة مسبوقة في مجال عمليات زرع أجهزة الكترونية لتدعيم قدرات الجسم البشري، كما أن هذه الرقائق والدوائر الالكترونية، سوف تساعد على زرع أعصاب وأجزاء من المخ وأنسجة وأعضاء جسدية أخرى، مما سيسهم في تصحيح الكثير من المتاعب الصحية الموروثة والحدود التي تفرضها الطبيعة على إمكانات الإنسان الجسمية .

وفي عام2001 قام معهد اعادة التأهيل قي شيكاغو ، بتزويد الأمريكي جيسي سوليفان الذي قطعت يداه نتيجة حادث في العمل، بذراع بيونية، تحصل على أوامرها من الدماغ ويمكن التحكم بها عن طريق الأفكار، وقد منحته الذراع من جديد الإحساس بالاستقلالية، حيث أمكنه القيام بأشياء مثل حلاقة ذقنه، وري النباتات وقطع أعشاب الحديقة .

وفي نفس العام تمكن العالمان الألمانيان غونتر زيك وبيتر فرومهيرز في معهد للكيمياء الحيوية في ميونيخ، من دمج حوالي 20 خلية عصبية من دماغ حيوان الحلزون الرخوي مع رقيقة الكترونية من السيليكون، لإنتاج أول شريحة عصبية الكترونية حية، وقد نجحت الرقاقة الالكترونية في التخاطب مباشرة مع الأعصاب، وكأنها عصب حي .

وأخيرا، نجح العالمان أيضا في دمج أنسجة من المخ الحي استخلصت من فأرة مختبرية، مع رقيقة الكترونية تماثل الرقائق الالكترونية لجهاز الكمبيوتر .

ومن شأن مثل هذا الانجازات أن تساعد على انتاج أجهزة بيونية (بيولوجية إلكترونية حية) فائقة الدقة والطاقة، وكذلك في صناعة أجهزة الكمبيوتر البيولوجية المنافسة لذكاء الإنسان، والتي ستستخدم مزيجا من الرقاقات والأعصاب، وكذلك في صناعة آلات ذكية ناتجة من الدمج بين دماغ الإنسان والكمبيوتر، مثل صنع رقاقات عصبية لدعم ذكاء البشر، والتوصل لأدوات للتخاطب المباشر بين الإنسان والأجهزة وشبكة الإنترنت .

ويقول العالم الأمريكي راي كيرزويل، الخبير البارز في الذكاء الصناعي، أن الذكاء غير البيولوجي سيكون شائعا بحلول عام 2019، حيث سيتم حقن مجسات نانوية في أوردة وشرايين الإنسان، وزراعة رقائق إلكترونية دقيقة في بعض أعضائه، يمكن أن تؤدي وظائف المخ، وسيتمكن الإنسان وقتها من تقاسم الذكريات والمشاعر والأحاسيس والخبرات الداخلية، من خلال بثها إلكترونيا إلى الآخرين، حيث سيمكن إعادة هندسة الدماغ البشري، من خلال برامج كمبيوترية قد لا تتجاوز تكلفتها أكثر من ألف دولار فقط، لزيادة القدرات الذهنية بما يعادل ألف مرة مما هي عليه الآن.ومن المحتمل على المدى البعيد أن يمكن الإتصال بين الخلايا العصبية وشرائح السيليكون، من صنع أعضاء صناعية عصبية معقدة للتغلب على الإضطرابات العصبية، بل وأكثر من ذلك، قد يمكن صنع حاسبات عضوية تستخدم خلايا عصبية حية تستخدم في عمل وحدة المعالجة المركزية .

ويذكر أنه تجرى حاليا أبحاث وتجارب، بهدف استبدال الأجزاء المصابة في الخلايا العصبية لدماغ الإنسان، بشرائح سليكونية الكترونية رقيقة تقوم ببعض وظائف الذاكرة، مما سيمكن الشخص المريض من استعادة الذاكرة، حيث ستقوم هذه الرقائق الإلكترونية بتعزيز القدرات الدماغية أو العصبية للإنسان، من خلال تعويض الخلايا العصبية المتضررة في الدماغ عن طريق تلقي النبضات الإلكترونية ومعالجتها ثم الإتصال مع جوانب حية في الدماغ، حيث يقوم العالم الأمريكي ثيودور بيرجر أستاذ هندسة الطب الحيوي ومدير مركز الهندسة العصبية في جامعة جنوب كاليفورنيا، بمجموعة من الأبحاث، بهدف تطوير بعض لغات البرمجة في شرائح الكمبيوتر السليكونية، لتقوم ببعض أعمال المراكز العصبية عند الإنسان، كما يقوم العالم جون دونوهيو رئيس قسم العلوم العصبية بجامعة براون الأمريكية، ومؤسس شركة "سايبركاينت" التي تعمل في مجال التقنية الحيوية في ماساشوستس، بزرع رقيقة إلكترونية دقيقة جدا تبلغ مساحتها أربعة مليمترات، سميت باسم "بوابة المخ Brain Gate "، أسفل عظام الجمجمة في أدمغة خمسة أشخاص مصابين بالشلل الرباعي، وذلك لتحفيز أمخاخهم لتوليد الأفكار وإرسال الأوامر منها إلى الكمبيوتر لتنفيذها، ويأمل العلماء أن تساعد هذه الرقائق تدريجيا الأفراد المصابين بأضرار في الحبل الشوكي أو بالسكتة الدماغية على توفير حياة أفضل لهم، وتنفيذ أعمال مثل فتح أو غلق الأضواء أو تشغيل الأجهزة عبر أجهزة التحكم عن بعد (الريموت كونترول) .

وقال البروفيسور جون دونوغو، الأستاذ في جامعة براون، والذي ترأس فريق البحث، لشبكة "سي إن إن"، أن الإكتشاف المهم يبشر بـــ "بزوغ عصر تكنولوجيا الأعصاب " .

وأشار إلى أن هذه الشريحة ساعدت ماثيو نايجل، البالغ من العمر 25 عاما، (وهو رجل يعاني شللا في أطرافه الأربعة:القدمين واليدين)، ليمكّنوه بذلك من استخدام الحاسوب وتشغيل ذراع روبوتية، وقد نجح في أداء بعض المهام البسيطة، كتحريك مؤشر الكمبيوتر، وتغيير قنوات التلفاز، وحتى تشغيل الأصابع على يد اصطناعية (روبوتية) .

وقد تطوع نايجل للمشاركة في الدراسة، التي نشرت نتائجها في مجلة "نيتشر" العلمية، بعدما أصيب عموده الفقري بقطع وكسر، جراء تعرضه لهجوم بسكين قبل خمسة أعوام .

وقال البروفسور دونوغو إن الإكتشاف قطع خطوة مهمة للأمام بخصوص الأدوات العلاجية الموجودة كأنسجة "الكوشلير"، التي تعيد السمع، أو الأجهزة المزروعة داخل الدماغ، التي تستخدم لعلاج المرضى الذين يعانون من داء باركنسون .

وأضاف "لدينا أجهزة يمكنها إصدار إشارات إلى الدماغ، لتساعد بذلك في علاج الإضطرابات وإعادة العمل، ولكننا لا نمتلك بعد أجهزة لإخراج الإشارات من الدماغ " .

وتابع قائلا: "وهنا وفرنا شيئا جديدا، وهذا يفتح أفقا جديدا لحقل تكنولوجيا الأعصاب " .

وقال دونوغو: إن الهدف الطويل الأمد المنوي دراسته، هو تطوير واجهات كمبيوتر دماغية BRAIN COMPUTER INTERFACES، ليتمكن المرضى المصابون بالشلل من تحريك أطرافهم . وأوضح: "أن هذه الدراسة تظهر أن بإمكان شخص يعاني من إصابة قديمة في العمود الفقري استخدام إشارات دماغية من مناطق الحركة في الدماغ، وذلك للتحكم بعالمه من جديد". وأضاف:" نأمل بأن نتمكن، في يوم من الأيام، من ترميم الجهاز العصبي، فيزيائيا، بإعادة وصل وظائف الدماغ الخاصة بالعضلات والسماح لها بالحركة مجددا " .

ولكن بعض علماء المستقبل، يقولون إن هذا قد يكون جزءا بسيطا من الإمكانات الهائلة، إذ سوف تتيح التطورات التكنولوجية، ابتكار رقائق صغيرة للغاية يمكن زراعتها داخل جهاز الإنسان العصبي، وتطوير عملية التحكم فيه، لتسمح للأعمى بأن يرى، وللأصم بأن يسمع، وللمقعد بأن يمشي. وإلى جانب تخفيف آثار العاهات الحادة، سوف يتمكن الأصحاء من الناس الاستفادة من "هذه التطورات" لتحسين مستوى الذكاء، وتقوية الأحاسيس أو ببساطة، لمقاومة آثار التقدم في السن .

وأضاف دونوغو أن تطورات كهذه تبقى بعيدة الأمد، وقال: "أعتقد، انه في المستقبل القريب، يحتاج المركز الذي يلتقط إشارات الدماغ، إلى أن يكون من الداخل. هذا يتطلب جراحة، وأنا لا أرى أنفسنا نجري جراحة " .

ولكنه قال إن تكنولوجيا الإشارات، من خلال الأجهزة المتناهية الصغر، قد تطبق في حقول طبية أخرى، لتسمح في النهاية للناس، أن يستمتعوا بالعناية الصحية المفصلة، بفضل البيانات التي تؤمنها الرقائق المزروعة داخل الجسد. وأوضح أن المرء "يستطيع أن يتخيل شيئا كهذا.. يحلل جميع الأشياء عن حالة القلب، والدم وعن كميات الأوكسجين فيه. سيكون لدينا مختبرات صغيرة في أجسادنا. إنه جزء من ثورة في قدرتنا لتحليل ما الذي يجري". ولكن بعض العلماء يتوقعون أن تصبح التحسينات "التحكمية" غير العلاجية، في يوم من الأيام بشعبية الجراحات التجميلية، والعدسات اللاصقة أو الأسنان المزيفة. وتنبأ كيفن وارويك، بروفيسور التواصل والتحكم بالاستجابات بجامعة ريدنغ، أن يكون هنالك سوق كبير لنطاق التحسينات "التحكمية"، كتحسين الذاكرة، وازدياد مجالات الإحساس والتحكم بالحمية الغذائية، والتخاطر الفكري، وغيرها .

وقال: "حالما تثبت التكنولوجيا، وتصبح متوافرة تجاريا بسعر رخيص نسبيا، فإنه يتوقع أن يزداد عدد الناس الذين يستخدمونها بشكل هائل". ولكن لا يشارك الجميع، الحماسة لفكرة مستقبل "محسن تحكميا"، ومن ضمنهم بعض المتخصصين في التكنولوجيا .

ففي العام الماضي قال، مؤسس شركة مايكروسوفت العالمية، بيل جيتس، إنه لا يريد زرع رقاقة في دماغه، حتى لو تواجدت التكنولوجيا لفعل هذا الأمر. وأوضح جيتس بأن أحد موظفي شركته كان يقول له دائما: "أنا جاهز، شغلني". وأضاف "ولكنني لا أشعر بنفس الطريقة. أنا سعيد بأن يكون الكمبيوتر هناك، وأنا هنا " .

المصدر : الصحة والطب

أنواع الأبحاث

- أبحاث الإتصال من المخ لأجهزة بالخارج
- أبحاث عن اتصال أجهزة بالخارج للمخ
- أبحاث عن تطبيقات لتبادل الإتصال من المخ وإليه

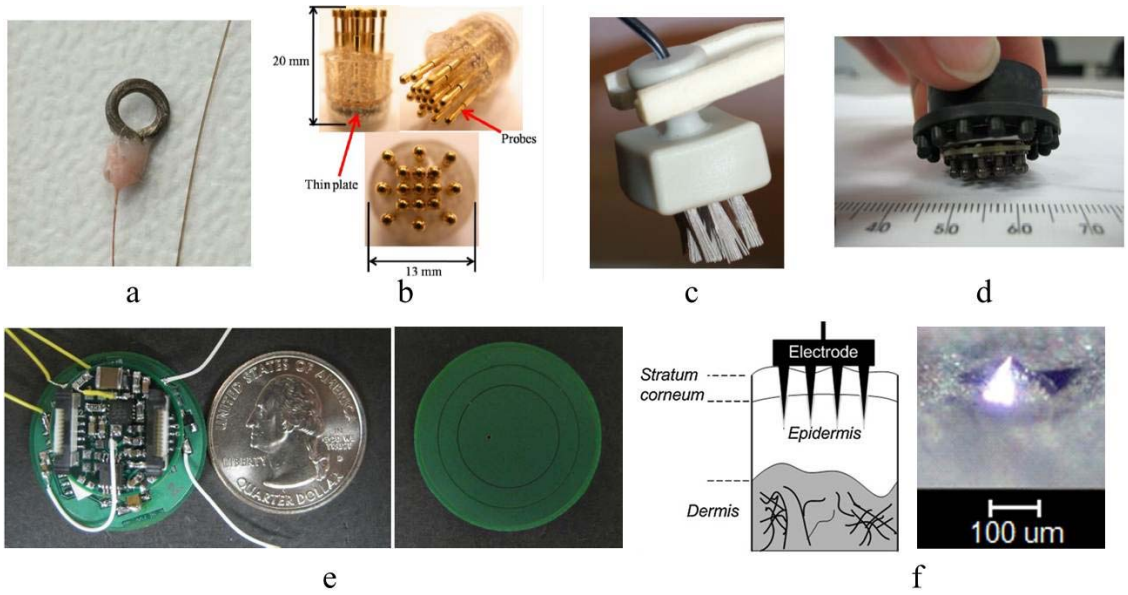
نقل الإشارة من الأقطاب إلي الكمبيوتر للترجمة

النقل السلكي لإشارات المخ : نقلها عبر أسلاك ويعيبها ضرورة تواجد الشخص بجوار الجهاز الذي يتحكم به يناسب شخص يركب وسيلة نقل يتحكم بها من داخل كابينة القيادة .

النقل اللاسلكي لإشارات المخ : استخدام دائرة إلكترنية تلتقط الإشارة من المخ وتحويلها إلي إشارة لاسلكية تلتقطها دائرة التحكم في الجهاز المطلوب التحكم به وتتميز بحرية الحركة للشخص مع إمكانية زيادة المسافة بينه وبين الجهاز المتحكم به تبعا لمسافة إشارة التحكم .

إلتقاط الإشارة

يتم استخدام أقطاب كهربية لإلتقاط إشارات المخ



أقطاب electrodes مختلفة لجهاز EEG

النوع a : القطب الحلقة السلبية الدقيقة miniature passive ring electrode .

النوع b : القطب الجاف المدفوع بياي spring-loaded dry electrode .

النوع c : القطب الجاف ذو الشعر الخشن bristle-type dry electrode .

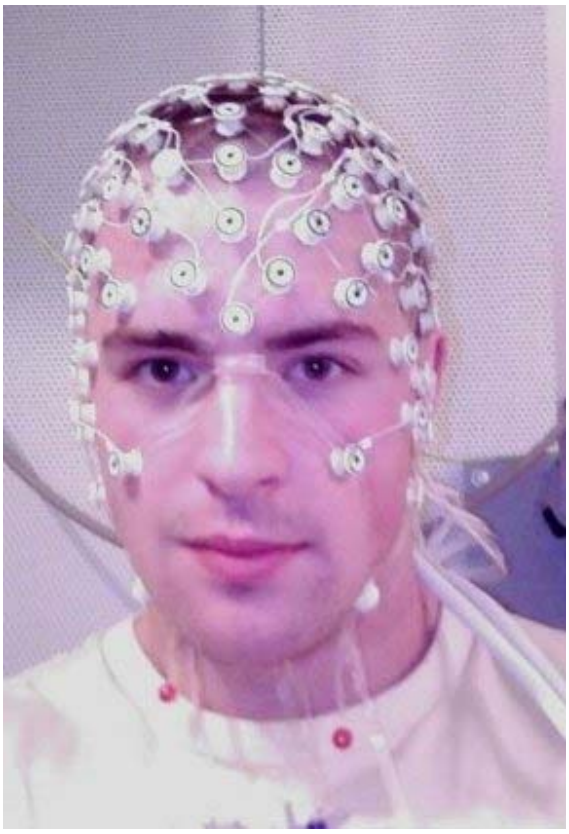
النوع d : المجس الحيوي النجمة الهجينة the Quasar hybrid EEG biosensor .

النوع e : المجس الجاف الفعال بدون تلامس non-contact-type active dry EEG sensor .

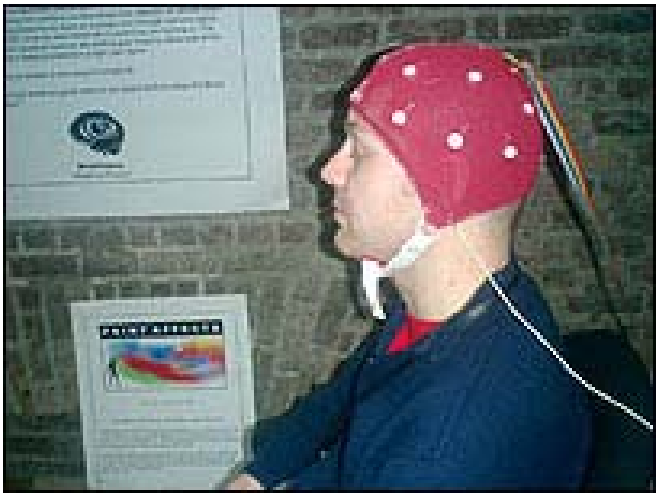
النوع f :مخطط للرأس الدقيق للقطب ويبين الشكل الهرمي للرأس الدقيق Diagram of a micro-tip electrode and the pyramidal shape of a micro-tip .

أقطاب خارجية لا تحتاج لزراعة

الكاب الغير متدخل (إقحامي) Non-Invasive Cap

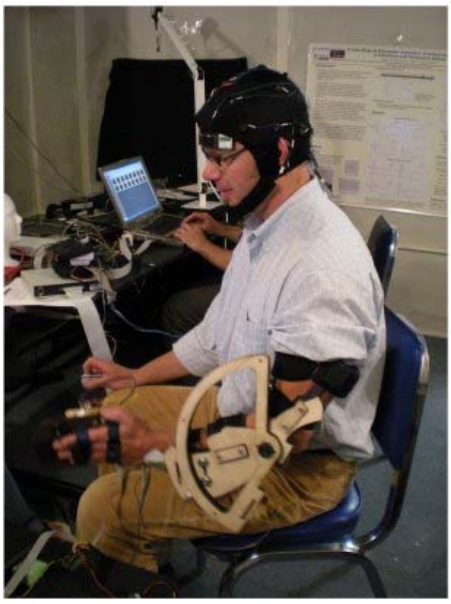


Wireless Headset



direct electroencephalography (EEG), cerebral data nodes and the wireless technology – Bluetooth – all fitted into the sophisticated Cerebus headset

Brain Cap, a non-invasive, sensor-lined cap

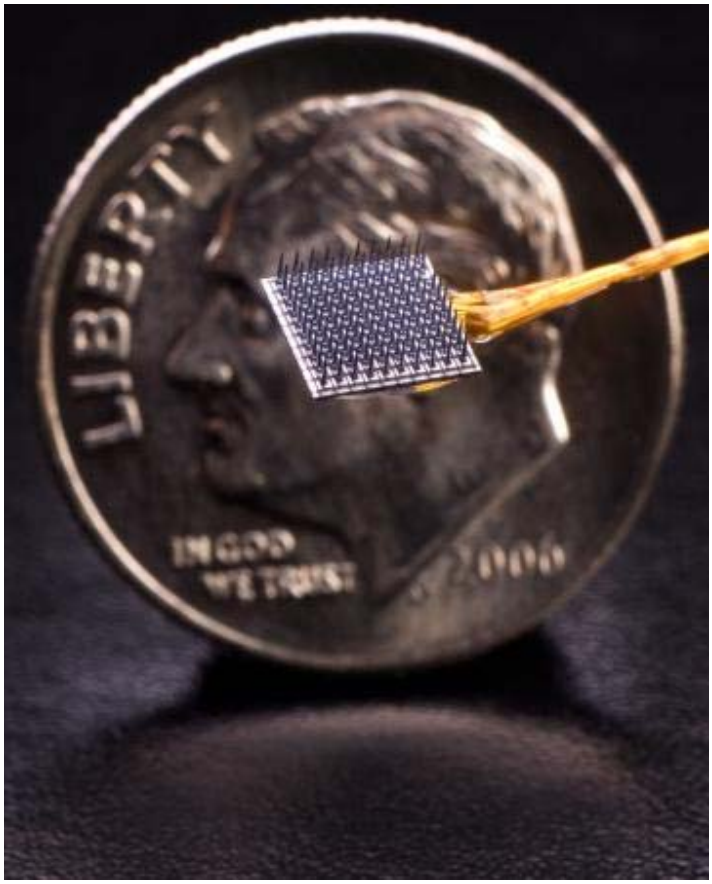


Researchers decoded brain signals recorded from non-invasive sensors around the scalps of volunteers and then reconstructed 3D hand movements

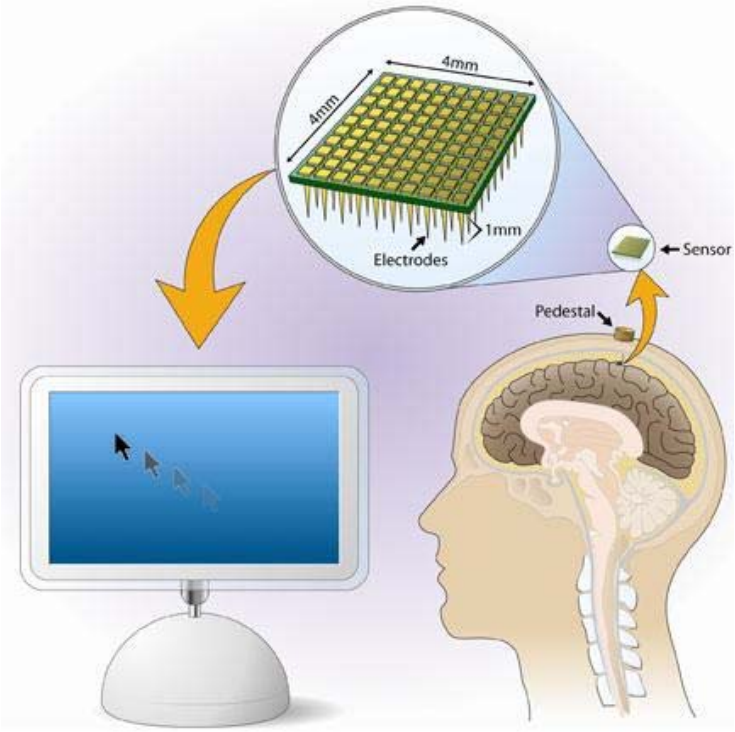
حساسات داخلية BrainGate تحتاج لزراعة

تكنولوجيا بوابة المخ "BrainGate "، التي طورها جون دونهيو عميد كلية علوم الأعصاب في جامعة براون بالولايات المتحدة عبارة عن شرائح (رقائق) إلكترونية يتم زراعتها بعملية جراحية في أدمغة المعاقين .

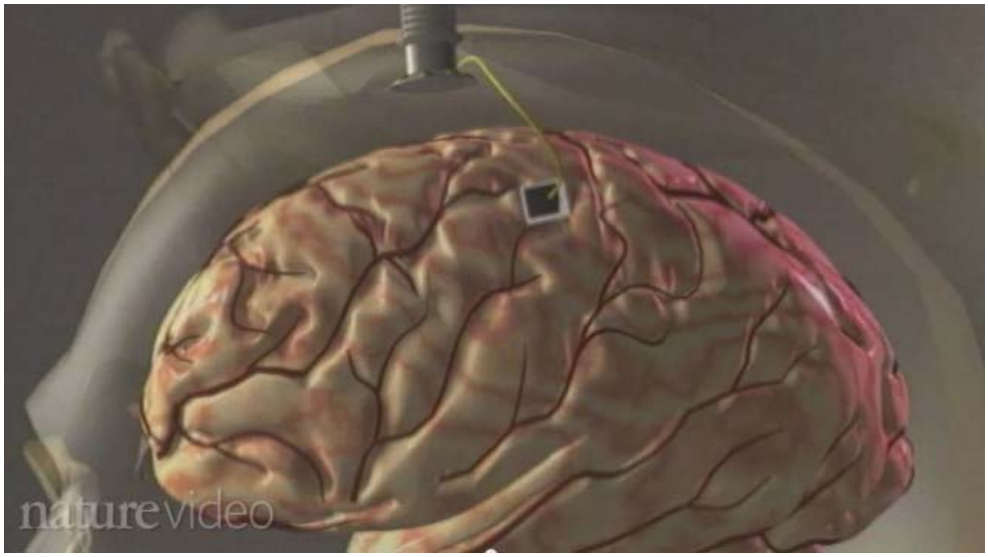
ويوجد به جهاز صغير بحجم حبة أسبرين به شبكة من (96) قطبا كهربائيا صغيرا (إلكترودات) يتم زراعته في القشرة الحركية من الدماغ، وهي جزء في المخ معني بالحركات الإرادية. والأقطاب الكهربائية تكون قريبة بشكل كاف من الخلايا العصبية Neurons الفردية لتسجيل النشاط العصبي. المرتبط بالحركة المقصودة، ويقوم جهاز كومبيوتر خارجي بترجمة نمط النبضات عبر مجموعة من الخلايا العصبية إلى أوامر لتشغيل الأجهزة المساعدة، مثل الذراعين الروبوتيتين .



صورة توضح حجم رقاقة بوابة الدماغ Brain Gate

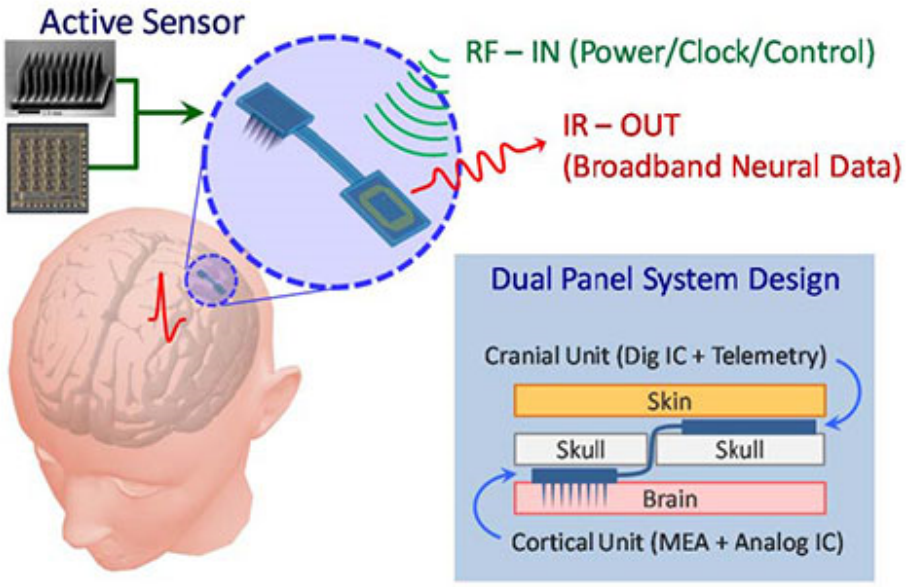


تقنية بوابة المخ BrainGate

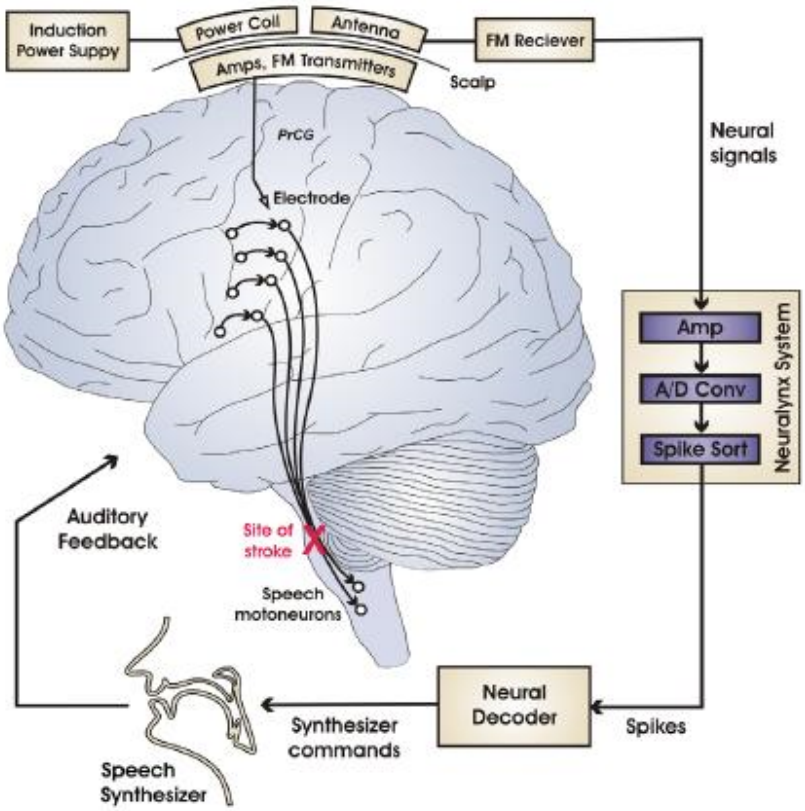


الشكل بعد زرع الرقاقة

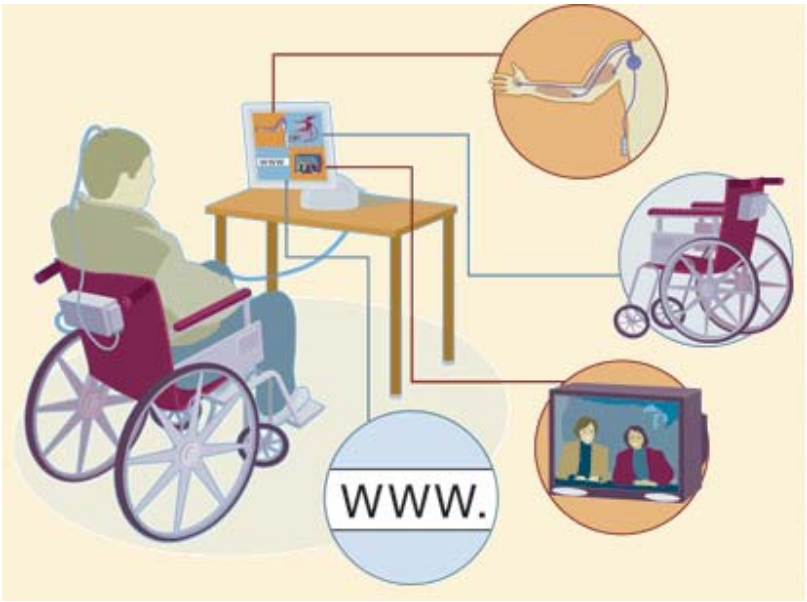
توصيل الرقاقة بكابل خارجي ويظهر أعلي الرأس وصلة خارجية لتوصيل الكابل



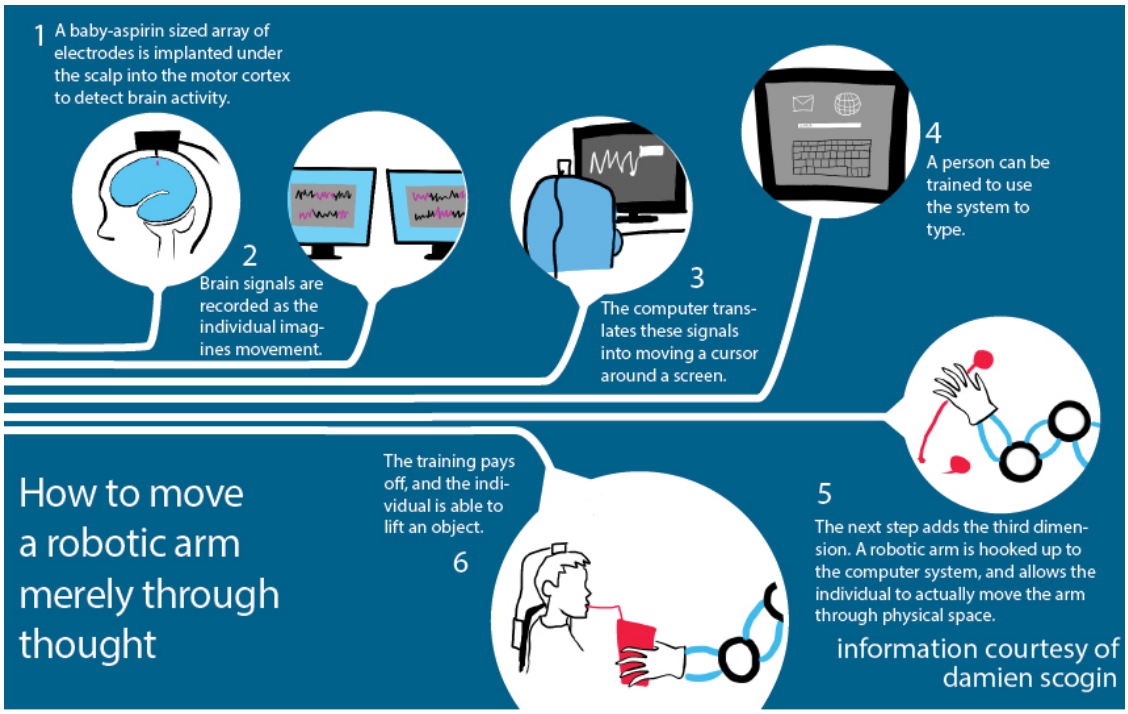
نوع لا سلكي عبر جلد الرأس من النوع بوابة الدماغ 2



نموذج لمنظومة لا سلكية كاملة



ترجمة إشارات المخ تتيح تشغيل ذراع آلي أو كرسي متحرك أو التحكم في الكمبيوتر


1 A baby-aspirin sized array of electrodes is implanted under the scalp into the motor cortex to detect brain activity.
2 Brain signals are recorded as the individual imagines movement.
3 The computer translates these signals into moving a cursor around a screen.
4 A person can be trained to use the system to type.
5 The next step adds the third dimension. A robotic arm is hooked up to the computer system, and allows the individual to actually move the arm through physical space.
6 The training pays off, and the individual is able to lift an object.
How to move a robotic arm merely through thought
information courtesy of damien scogin

التحكم بالآلات بواسطة الاشارات العصبية

قال أحد المهتمين بالموضوع : حقيقية كنت أتابع هكذا موضوع منذ زمن وقرأت العديد من المقالات عنه إلى أن استهديت لعدة مشاريع قامت على هذه التقنية ولكنها بالمجمل تعتمد على جهاز "نيوروسكاي" Neuro Sky وهو عبارة جهاز طرفي يشبه سماعات الرأس ويقوم بنقل الإشارات الصادرة عن الدماغ إلى جهاز الكمبيوتر، والأكثر من ذلك يوجد دليل لتكييف هذا الجهاز ليتناسب مع الغاية التي تريد استخدامه لأجلها .

من هذه المشاريع التي وجدتها وأردت مشاركتكم إياها هو مشروع للتحكم بلعبة على شكل طائرة عامودية، حيث تتحدث المجموعة التي صممت هذه اللعبة عن مراحل العمل إلى أن وصلت أخيرا إلى السوق .

فمنذ سنتين قامت مجموعة "بازلبوكس" Puzzlebox بتطوير شيفرة "مفتوحة المصدر" لتحويل الإشارات الناتجة عن الدماغ إلى تعليمات وأوامر وبالتالي التحكم بآلة ما، وذلك باستخدام جهاز "نيوروسكاي" .

بشكل مبسط يقوم جهاز "نيوروسكاي" بإرسال الإشارات الصادرة عن الدماغ حسب حالة المستخدم وطبعا هنا لا نتوقع أن تكون الإشارات معقدة، إذ لا نحتاج إلا لبضعة أوامر كالإقلاع والهبوط والطيران المحوري والدوران، لذا فإن عدد الشيفرات سيكون بسيطا، يقوم بإرسالها إلى جهاز كمبيوتر – أو هاتف ذكي– مثبت عليه برنامج يمكنه قراءة إشارات هذه الجهاز وهو ببساطة برنامج التعريف وتحويله إلى أوامر تحكم .

البرنامج يقوم بتحويل هذه الإشارات إلى أوامر للطائرة ويمكن استخدام أي منصة تشغيل للبرنامج سواء على الكمبيوتر أو الهاتف، وفي هذا المشروع تم استخدام جوال iPhone لاستقبال الإشارة التي مصدرها الدماغ والمحولة عن طريق "نيوروسكاي" وتحويلها بواسطة البرنامج إلى أوامر تحكم بالطائرة، أما عن طريقة نقل الإشارة فيمكن استخدام النقل السلكي أو بلوتوث .

الشيء الجيد عند شراءك على هذه اللعبة أنك ستحصل معها ليس فقط دليل الإستخدام بل أيضا دليل التطوير سواء للبرنامج أو للدائرة التي استخدمت في اللعبة، وذلك بهدف توسيع التطوير في تطبيقات التحكم بواسطة إشارات الدماغ، مما يجعل هذا المنتج مناسب لطلاب و لمعاهد التقنية .

تطوير ذراع إلكترونية يتم التحكم فيها عن طريق المخ

طور باحثون في الولايات المتحدة ذراعا آلية يتم التحكم فيها بالتفكير بشكل مباشر بمستوى رشاقة أقرب من أي وقت مضى لطرف بشري عادي .

واستطاعت جان شيرمان وهي امرأة تبلغ من العمر 52 عاما تم تشخيص حالتها على أنها مصابة بخلل دماغي تتكيسي منذ 13 عاما وبشلل في كل جسمها ابتداء من العنق تشغيل الذراع الآلية بمستوى تحكم ورشاقة لم تر من قبل في مثل هذا النوع من الأعضاء الصناعية المتطورة .

ويصف خبراء ذلك بأنها خطوة غير عادية للأمام بالنسبة للأعضاء الصناعية التي يتم التحكم فيها بالعقل بشكل مباشر. وتسمح أنظمة أخرى بالفعل للأشخاص المصابين بشلل بالطباعة أو الكتابة دون استخدام اليد بمجرد التفكير في الحروف التي يريدون كتابتها أو طباعتها. وفي الشهر الماضي استخدم باحثون في سويسرا أقطابا كهربائية زرعت بشكل مباشر في الشبكية لتمكين ضرير من القراءة. ويسير تطوير آلات التواصل التي تعمل عن طريق المخ بشكل سريع ويتوقع علماء إمكان استخدام هذه التكنولوجيا في نهاية الأمر لتفادي التلف العصبي وإعادة تنشيط عضلات الشخص المشلولة .

وفي نفس الوقت يقولون أن أنظمة كهذه يمكن تزاوجها مع "الأعضاء الخارجية" الآلية التي تسمح للمصابين بشلل نصفي وشلل رباعي بالمشي .

وفي أحدث دراسة نشرت في دورية لانسيت زرع فريق أبحاث من مركز بتسبرج الطبي الجامعي قطبين كهربائيين صغيرين في القشرة الحركية في الجانب الأيسر من مخ المرأة وهو الجزء المسؤول في المخ عن بدء الحركة. واستخدم الفريق أسلوب الفحص الإلكتروني للدماغ يسمى التصوير الوظيفي بالرنين المغناطيسي للعثور على الجزء من المخ الذي ينير بعد أن طلب من المريضة التفكير في تحريك ذراعيها اللذين لا يستجيبان في الوقت الحالي .

وتم توصيل القطبين باليد الآلية عن طريق جهاز كمبيوتر يشغل نظاما حسابيا معقدا لترجمة الإشارات بشكل يحاكي الأسلوب الذي يتحكم فيه المخ السليم على الأطراف السليمة. وقال مايكل بونينجر الذي عمل في هذه الدراسة لرويترز أن"هذه الاقطاب الكهربائية أجهزة غير عادية من حيث أنها صغيرة جدا" .

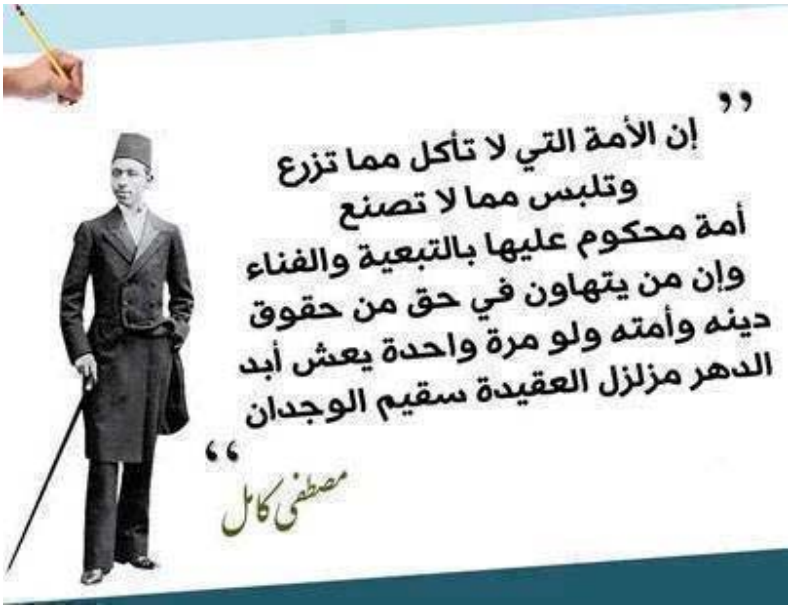
ولكن بونينجر قال أن الطريقة التي يعمل بها النظام الحسابي هي التقدم الأساسي. وكانت ترجمة إشارات المخ بشكل دقيق أحد اكبر التحديات في الأعضاء الصناعية التي يتم التحكم فيها من خلال التفكير. وقال "لا يوجد حد الآن لفك شفرة الحركة البشرية .

"الأمر يصبح أكثر تعقيدا عندما تعمل على أجزاء مثل اليد ولكن أعتقد أنه فور أن تتمكن من الوصول إلى الحركة المطلوبة في الدماغ يكون هناك احتمالات كثيرة للطريقة التي يمكن التأثير بها على هذه الحركة." واستغرق تدريب شيرمان أسابيع للسيطرة على حركة اليد ولكنها تمكنت من تحريكها بعد يومين وبمضي الوقت استكملت مهام مثل التقاط الأشياء وتوجيهها وتحريكها إلى الوضع المطلوب بنسبة نجاح بلغت 91.6 في المئة. وزادت سرعتها بالتدريب .

ويعتزم الباحثون استخدام التكنولوجيا اللاسلكية للإستغناء عن الحاجة لوصلة سلكية بين رأس المريض والعضو الصناعي .

ويعتقد الباحثون أيضا أنه قد تتم إضافة حلقة استشعار تعطي رد فعل للمخ وتسمح للمستخدم بمعرفة الفرق بين الساخن والبارد والأسطح الملساء والخشنة .

التحكم فى الإنسان الآلى Robot عن طريق إشارات المخ



التحكم فى الإنسان الآلى عن طريق إشارات المخ

العلماء الصينيون يطورون تقنية للتحكم في ذراع الروبوت من خلال "تفكير" القرد

تمكن العلماء في معهد البحوث والدراسات العليا بجامعة تشجيانغ دراسة كيفية جعل الروبوت يتحرك من خلال تفكير القرد. وفي الصورة الملتقطة يوم 21 فبراير، يعالج القرد أربع كائنات أمامه بحركات معقدة مختلفة، والعجيب أن اليد الميكانيكية القريبة منه تقوم بنفس حركات القرد بالضبط و في نفس الوقت .

يعتبر هذا أحدث تقدم علمي لفريق البحث بجامعة تشجيانغ. حيث نجح الباحثون في إستخراج و ترجمة الإشارات العصبية لأربعة أنواع من حركات يد القرد و هي القبض، و الثني، والبسط والإلتقاط، عبر تكنولوجيا المعلومات الحاسوبية ، الأمر الذي يجعل "تفكير" القرد يتحكم في المكنات الخارجية .

و يعد هذا الإنجاز العلمي الأكثر تقدما العالم في مجال " ترابط الدماغ بالحاسوب " ، هذا الإنجاز إلى جانب كونه يفتح أبواب الأمل للباحثين لبحث و تطوير الأيادي الصناعية ذات الدقة العالية لمبتوري الأطراف، فإنه يوفر قاعدة بحثية هامة، من أجل التوصل إلى ترجمة كاملة للإشارات الدماغية الدقيقة، و النقل الصحيح للإشارات من الدماغ إلى المكنات .

في أول تقنية من نوعها روبوت ينفذ أفكار الإنسان.. لاسلكيا

الصورة العليا لأحد العاملين في «هوندا» وهو يرتدي الخوذة المسماة «أداة التفاعل بين الدماغ والآلة» (إلى اليمين) وهو يفكر بتحريك يده فيما يستقبل «أسيمو» (في الصورة السفلى) الإشارة ويحرك ذراعه الآلية إلى أعلى

سوف يكون بمقدور رب البيت التحكم بمكيف الهواء، أو فتح باب المرآب لإخراج سيارته.. بأفكاره فقط، بعد أن نجحت شركة «هوندا» اليابانية للسيارات، في تطوير تقنية ترصد الأفكار وتحولها إلى إشارات يلتقطها الروبوت «البشري» المعروف باسم «أسيمو»، لكي ينفذها كأوامر .

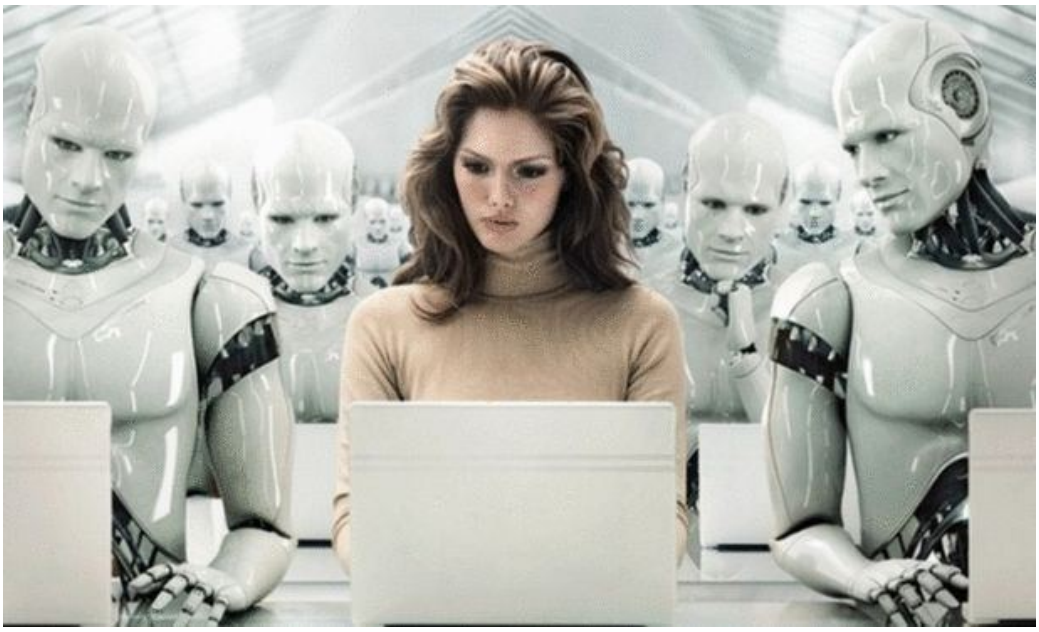
ونجح مصمم الشركة في تطوير نظام لقراءة نمط التيارات الكهربائية داخل دماغ الإنسان المرتبطة بأفكاره، إضافة إلى رصد التغيرات في تدفق الدم في المخ، عندما يقوم الإنسان في التفكير بأربع حركات: تحريك اليد اليمنى، وتحريك اليد اليسرى، والركض، وتناول الطعام .

وبعد نجاح الباحثين في تحليل هذه الأفكار، استطاعوا توجيهها كإشارات لاسلكية يلتقطها الروبوت «أسيمو». وتلتقط الأفكار من خوذة يتم ارتداؤها على الرأس، تصمم من الداخل بنظام لتخطيط الدماغ، وجهاز للتحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء ومجسات بصرية .

ويبدو في الصورة أحد العاملين في «هوندا» وهو يرتدي الخوذة المسماة «أداة التفاعل بين الدماغ والآلة»،(إلى اليسار)، وهو يفكر بتحريك يده، فيما يستقبل «أسيمو» الإشارة ويحرك ذراعه الآلية إلى أعلى .

وقال باحثو «هوندا» إن هذه التقنية هي الأولى من نوعها في العالم التي يمكن لروبوت فيها تحريك يديه وقدميه بأوامر من أفكار الإنسان .

روبوت يمكن التحكم فيه بواسطة الدماغ



فيما قد يبدو كقصة فيلم الخيال العلمي "Avatar" للمخرج جيمس كاميرون، عرض علماء سويسريون تجربة لشخص يعاني من شلل جزئي يتحكم في روبوت بواسطة أفكار دماغه فقط .

ووفقا لما ذكرت صحيفة "ديلي ميل" البريطانية فإن مجرد تفكير الشخص المشلول في تحريك إصبعه يتحرك الروبوت الذي يبعد عنه بمسافة 160 كم .

ويأمل العلماء أن تسمح تلك التكنولوجيا يوما ما للأشخاص المعاقين من التفاعل مع الأشياء المحيطة بهم من خلال ما يطلق عليه "الأفاتار".

يُشار إلى أن تجارب مشابهة أجريت في الولايات المتحدة وألمانيا لكنها تتضمنت عمليات زرع شرائح في العقل أو اعتمدت على أشخاص أصحاء .

كان فريق من العلماء بمعهد التكنولوجيا في لوزان السويسرية قد استخدم عصابة رأس لتسجيل إشارات عقل مارك أندريه دوس المتواجد بإحدى المستشفيات، حيث تخيل مارك أنه يحاول تحريك إصابعه المشلول وقامت عصابة الرأس بتسجيل الإشارات الناتجة عن تفكيره ثم أرسلتها لروبوت بعد فك شفرتها ليبدأ الروبوت في التحرك في المكان .

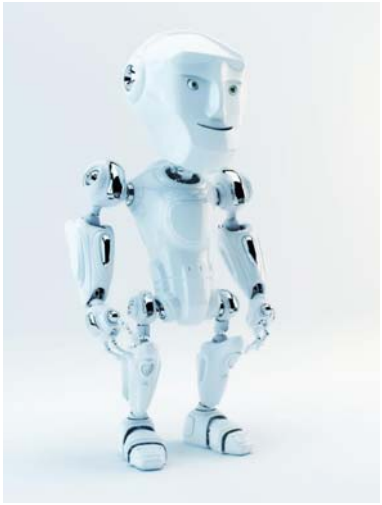
وقد ذكر مارك، الذي يعاني من شلل رباعي، أن التحكم في الروبوت ليس صعبا عندما يكون عقله في حالة جيدة لكن عندما يعاني من صداع يواجه صعوبة في التحكم .

وعمل العلماء على مواجهة مشكلة الصداع التي بدت كتحدي كبير منذ بدء التجارب، حيث ذكر جوزيه ميلان، قائد فريق البحث السويسري، أن العقل البشري قادر على أداء عدة مهام في وقت واحد لكن الذين يعانون من شلل يحتاجون إلى التركيز طوال الوقت حتى يمكنهم توجيه الروبوت، لكن بمرور الوقت يقل التركيز مما يؤدي إلى فقد الإشارة .

وللتغلب على تلك المشكلة قام العلماء ببرمجة الكمبيوتر الخاص المستخدم في توجيه الروبوت لفك شفرة الإشارات حتى يمكنه العمل بطريقة مماثلة للعقل الباطن، بحيث أنه عند التفكير في الحركة للأمام يقوم الكمبيوتر بتنفيذ الأمر حتى يتلقى أمرا بالتوقف أو يواجه الروبوت عائقا يمنعه من الحركة .

ويعد الروبوت نفسه تطويرا لمشروع سابق لكرسي كهربائي متحرك، ولكن تم تزويده بكاميرا وشاشة بحيث يتمكن الشخص المعاق من إرساله بدلا منه في حفلات الزفاف أو المناسبات لتظهر صورته على شاشة الروبوت ويصبح ممثلا لوجوده في المكان والتحرك والتحدث مع الناس من خلاله .

التحكم في روبوت أفاتار بواسطة التفكير



تخيل أنك تتجول في الصحراء، أو تتوقف لزيارة صديق في فرنسا، أو تستمتع بمشاهدة شلالات نياجرا، وكل ذلك دون أن تتحرك من منزلك. وماذا لو فعلت كل ذلك وأنت غير قادر على تحريك أطرافك؟ لأول مرة، استخدم الباحثون جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي — الذي يتعقب نشاط المخ في الوقت الحقيقي — لتمكين أحد الأشخاص من تجسيد روبوت على بعد مئات الكيلومترات باستخدام التفكير فحسب .

يقول عبد الرحمن خضر، مدير مختبر علوم الروبوت القائم على الشراكة بين المركز الوطني الفرنسي للبحث العلمي والمعهد الوطني الياباني للعلوم والتقنية الصناعية المتقدمة في تسوكوبا باليابان: «هدفنا النهائي هو تصميم بديل — كما في فيلم «أفاتار» — وإن كان الطريق لا يزال طويلًا للوصول إلى ذلك». خضر هو عضو في فريق دولي يطمح إلى استخدام هذا النوع من التكنولوجيا لتمكين الأصحّاء ومن يعانون من متلازمة «المُنحبِس» — غير القادرين على الحركة مع أنهم في حالة وعي كامل — من التفاعل مع العالم باستخدام جسد بديل .

مرت عقود على ظهور الروبوتات التي يمكن للإنسان التحكم فيها عن بُعد، لكنّ خضرًا وزملاءه يحاولون التوصل إلى ما هو أبعد من ذلك. يقول خضر: (التجسيد الحقيقي يتجاوز الوجود التقليدي عن بُعد، فهو يشعرك بأن الشيء الذي تجسده جزء منك. هذا هو الشعور الذي نرغب في الوصول إليه) .

في محاولة لتحقيق هذا الإنجاز، استخدم الباحثون في مشروع التجسيد الافتراضي وإعادة التجسيد الآلي تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لتصوير مخ طالب جامعي يدعَى تيروش شابيرا أثناء تخيله تحريك أجزاء مختلفة من جسمه .

أخضع كلٌّ من أوري كوهين ودورون فريدمان — من مختبر الدراسات الافتراضية المتقدمة بالمركز متعدد التخصصات في هرتسليا بإسرائيل — شابيرا أولًا لمراحل تدريب متعددة حاول فيها توجيه أفاتار افتراضي بالتفكير في تحريك يده اليمنى أو اليسرى أو تحريك

ساقيه. يعمل الماسح على قياس التغييرات في تدفق الدم إلى قشرة الحركة الأولية في الدماغ، وبذلك تمكن هذا الفريق من تصميم خوارزمية يمكنها تمييز كل مرة يفكر فيها المخ في الحركة. أُرسِلت الأوامر بعد ذلك عبر الإنترنت إلى روبوت صغير في معهد بيزييه للتكنولوجيا في فرنسا. سمح هذا الإعداد لشابيرا بالتحكم في الروبوت في الوقت الحقيقي تقريبًا عن طريق أفكاره، في حين سمحت له كاميرا على رأس الروبوت بالرؤية من منظور الروبوت. وعندما فكر في تحريك يده اليمنى أو اليسرى، تحرك الروبوت بمقدار ٣٠ درجة ناحية اليمين أو اليسار. وعندما تخيل تحريك ساقيه، تحرك الروبوت إلى الأمام .

يستغرق الأمر من الروبوت القليل من الوقت لاستيعاب الفكرة. يقول كوهين: «ثمة تأخير بسيط يفصل بين بدء النشاط العصبي وبين قدرتنا على تصنيف نوايا المتطوع على النحو الأمثل.» لكنه أضاف أن الخاضعين للتجربة بإمكانهم ضبط ذلك عن طريق التفكير في الحركة المُرادَة مقدمًا .

شارك شابيرا في ثلاث تجارب؛ منها واحدة تمكن فيها من تحريك الروبوت حول نفسه بسهولة، وأخرى تلقى فيها الروبوت تعليمات بتتبع شخص داخل إحدى الغرف في المختبر الفرنسي. أما في التجربة الثالثة، فقد نجح في توجيه الأفاتار لتحديد مكان إبريق شاي موضوع في مكان ما بالغرفة. ولاختبار مدى شعوره بالتجسيد، فاجأه الباحثون أيضًا بمرآة (انظر عنوان «نظرة من الداخل»). يقول شابيرا: «شعرت كما لو كنت هناك حقًا. تعطل الاتصال لحظة، فالتقط أحد الباحثين الروبوت ليستطلع المشكلة، فشعرت بذلك وأردت أن أقول: «يا إلهي! أنزلني!»» .

يسهل للغاية خداع العقل بضم كيان خارجي كما لو كان جزءًا منه. منذ أكثر من عقد مضى، اكتشف علماء النفس أن بإمكانهم إقناع الناس بأن يدًا مطاطية تخصهم بمجرد وضعها على طاولة أمامهم وتحريكها على النحو نفسه الذي تتحرك به اليد الحقيقية. يقول خضر: «نحن نبحث عن صور الخداع الحسي التي يمكننا تضمينها في المرحلة التالية لزيادة هذا الشعور بالتجسيد.» يمكن أن تتضمن إحدى هذه الصور تحفيز العضلات لخلق الشعور بالحركة (انظر عنوان «الشعور يعني التصديق»). تتمثل الخطوة التالية في تطوير البديل. فاستبدال الروبوت «إتش آر بي-٤» — الذي تصنعه شركة كاوادا إنداستريز في اليابان — بالروبوت الحالي سيزيد من الشعور بالتجسيد لأن طوله يكاد يقترب من طول الشخص البالغ، ومشيته أكثر توازنًا وحيوية، وفقًا لما قاله خضر. يعدل الباحثون كذلك من الخوارزمية التي صمموها للبحث عن أنماط النشاط العقلي بدلًا من الاكتفاء بالمناطق النشطة. وسيسمح ذلك لكل عملية تفكير بالتحكم في عدد أكبر من الحركات. يقول كوهين، الذي عرض نتائج تجارب التجسيد في مؤتمر بايوروب ٢٠١٢ في روما بإيطاليا الأسبوع الماضي: «يمكنك التفكير — على سبيل المثال — في تحريك أصابعك بسرعات متباينة، ويمكننا الرد على ذلك بسرعات مختلفة من السير أو الاستدارة» .

لم يتمكن من تجسيد البديل حتى الآن سوى الأصحّاء. لكن يطمح الباحثون — إلى جانب مجموعة رافائيل مالاك في معهد وازيمان للعلوم — إلى التعاون مع مجموعات مثل أدريان أوين من جامعة ويسترن أونتاريو بكندا لاختبار البديل على المصابين بالشلل أو متلازمة المُنحبِس .

يقول أوين: «أعتقد أن هذا الأمر مثير للغاية، ويعكس المدى الذي وصلنا إليه في محاولة تمكين عملية التواصل لدى المرضى المصابين بمتلازمة المنحبس أو حتى الخمول.» لكنه يحذر من أنه لا يزال أمام هذه التقنية الكثير من الوقت حتى تصبح قادرة على تقديم مساعدة طويلة المدى للمرضى .

يقول أوين إن تقنية «مخطط كهربية الدماغ» — الذي يستخدم أقطابًا كهربائية متصلة بفروة الرأس لتسجيل النشاط الكهربائي في المخ — على الأرجح أكثر عملية من التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي. ويرجع ذلك إلى أنها أقل تكلفة وأكثر راحة في الاستخدام لفترات طويلة من الوقت. ومع أن مخطط كهربية الدماغ قد استُخدم للتحكم في أجهزة الروبوت، فإن قراءاته ليست على القدر نفسه من الوضوح كقراءات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي. مع ذلك، فإن هذا الأمر يعطينا «لمحة مثيرة عما قد يصبح ممكنًا في المستقبل» على حد قول أوين .

إذا فرضت هذه البدائل وجودها في العالم، فهناك بعض التحديات التي يجب التفكير فيها. إذا لم يكن المتحكم في الروبوت واضحًا على الفور، فقد يكون ذلك محبطًا للغاية لأي شخص يتعامل معه، حسبما ذكرت ليلى تاكاياما التي تعمل في شركة ويلو جاراج لتصنيع الروبوت في كاليفورنيا. درست تاكاياما تأثير روبوتات الحضور عن بُعد في مكان العمل، وتقول: «يبدو الأمر وكأنك تشارك مقاطع الفيديو الخاصة بك مع شخص آخر على برنامج سكايب، لكنه لا يشاركك مقاطعه» .

قد يثير ذلك أيضًا مشكلات قانونية. يقول نويل شاركي، وهو متخصص في علم الروبوت بجامعة «شيفيلد» في المملكة المتحدة، إن تعرض البديل للصدام والتحطم في الشارع يشبه إتلاف ملكية شخصية. «لكن إذا كانت هناك وسيلة ينقل من خلالها البديل شعوره باللمس إلى الشخص الذي يتحكم فيه، فسيختلف الأمر» .

يأمل الفريق في الوقت الحالي في تطوير مجموعة القدرات التي سيتمتع بها البديل. وشابيرا متحمس للعودة إلى الجهاز لتقديم يد العون؛ فيقول: «ما إن يضيفوا القدرة على سماع الناس وتبادل الحديث معهم حتى تنتقل هذه التقنية إلى مستوى جديد تمامًا من الإثارة» .

الشعور يعني التصديق

للوصول إلى إحساس حقيقي بالتجسيد في الأفاتار الذي تتحكم فيه، قد يفيد الشعور بأن أطرافك تتحرك عندما يمشي الروبوت. يدرس كلٌ من ماسيمو برجاماسكو وأنطونيو فريسولي وفريقهما في مختبر علوم الروبوت الحسية في بيزا بإيطاليا كيفية عمل ذلك عن طريق استخدام خداع حسي شهير تثير فيه الذبذبات المستخدمة على الأوتار الشعور بالحركة .

تقوم الفكرة على تحفيز المستقبلات الحسية التي تسمى مغازل عضلية داخل العضلة المتصلة بالوتر، وذلك لأن المخ يترجم الإشارات التي تصل من المستقبلات كحركة في المفصل ذي الصلة. يقول دانييلي ليوناردس الذي عرض الفكرة في مؤتمر بايوروب ٢٠١٢ في روما بإيطاليا الأسبوع الماضي: «إذا استمررت في غلق عينيك، فسوف تشعر وكأن يدك تتحرك إلى أعلى أو إلى أسفل حسب العضلات التي تتعرض للذبذبة»

يطمح الباحثون بحلول العام القادم إلى ربط عملهم بتقنية أوري كوهين للتجسيد بالروبوت، بحيث يشعر المرشد بتحريك أحد أطرافه عندما يحرك البديل هذا الطرف أيضًا .

نظرة من الداخل

دخل تيروش شابيرا جهاز تصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي في إسرائيل، وتظاهر بأنه روبوت صغير في فرنسا. وكان شابيرا من أوائل الناس الذين جسدوا جهاز روبوت بديلًا باستخدام هذه الوسيلة المحددة من قراءة الأفكار. ماذا كان شعوره ؟

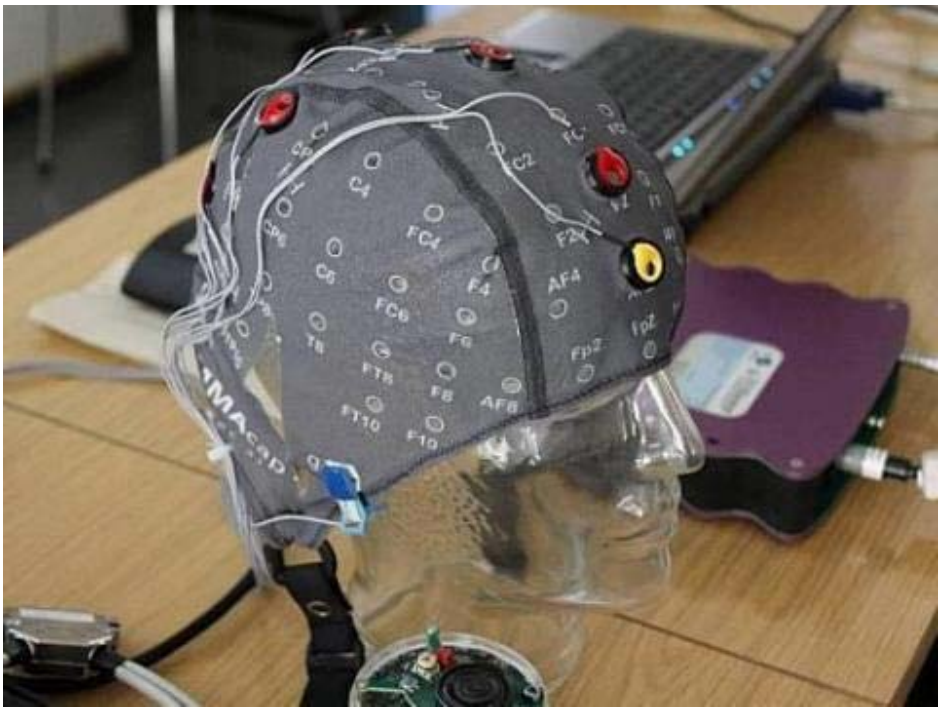
يقول شابيرا: «إنها تجربة ساحرة حقًا. حتى في مرحلة التدريب عندما تحصل على أفاتار افتراضي وتتعلم كيفية تحريكه باستخدام أفكارك، ستشعر بحماس هائل للعملية بأكملها» .

وما إن تبدأ عملية التحكم في الروبوت حتى يزداد الأمر روعة. يقول شابيرا: «كم هو مذهل حقًا! فقد شعرت بأنني هناك بالفعل أتحرك في الأرجاء. لكنها ليست مهمة سهلة، فأنت بحاجة إلى التركيز، وعليك حساب بضع خطوات مقدمًا لأن ثمة تأخيرًا بسيطًا بين التفكير في الحركة وبين حدوثها بالفعل. لكن ما إن تعتاد على ذلك حتى تشعر أنك محرِّك عرائس» .

للاستدارة إلى اليمين أو اليسار أو تحريك الساقين، وجد شابيرا أنه من المفيد التفكير في أفعال محددة للغاية، وهو ما مكّن الكمبيوتر من التعرف بسهولة على المناطق النشطة في مخ شابيرا الذي يقول: «تخيلت أنني أدير مقبض صنبور بيدي اليمنى، وناقل حركة بيدي اليسرى. وزاد نجاح الأمر عندما فكرت في كل شيء بتفاصيل حية تمامًا، مثل ملمس الصنبور عندما أضع يدي عليه» .

بينما كان شابيرا يتحكم في الروبوت، فاجأه الفريق الفرنسي بحيلة أخيرة. يقول شابيرا: «استدرت فوجدتهم قد وضعوا مرآة أمامي.» يصف شابيرا اللحظة التي لمح فيها صورته في المرآة: «فكّرت قائلًا لنفسي: «كم أنا جميل، لديّ عينان زرقاوان»، وليس: «هذا الروبوت جميل.» لقد كان أمرًا مذهلًا» .

التحكم بالكمبيوتر عن طريق إشارات المخ



ابتكر باحثون بجامعة «براون» الأمريكية تقنية جديدة تسمح ببث أنشطة المخ في صورة إشارات لاسلكية، في إطار الجهود الرامية إلى إتاحة إمكانية التحكم في أجهزة الكمبيوتر بمجرد التفكير .

وتعتمد هذه التقنية على زرع رقاقة إلكترونية صغيرة الحجم بشكل مباشر في المخ، وتعمل هذه الرقاقة عن طريق تحويل الأنشطة المخية إلى إشارات لاسلكية واسعة النطاق ثم بثها إلى أجهزة الكمبيوتر بنفس الطريقة التي يعمل بها الهاتف المحمول .

وأفاد موقع «تيك هايف» الإلكتروني المعني بأخبار التكنولوجيا بأن فريق الباحثين اختبر هذه التقنية عن طريق زرع سلسلة من الرقائق التي يبلغ حجمها 2.2 بوصة في أمخاخ ثلاثة خنازير وثلاثة قرود لمدة 16 شهرا تقريبا .

وأثبتت هذه الرقائق، التي يمكن إعادة شحنها، كفاءتها عن طريق بث الأنشطة الصادرة عن 100 خلية عصبية لمدة تصل إلى ست ساعات .

ومازالت جميع الرقاقات التي تثبت في المخ يتم زرعها تحت الجلد مباشرة وتحتاج إلى سلسلة من الأسلاك للربط بين المخ والجهاز الإلكتروني، مما يستلزم ضرورة وجود المستخدم على مسافة قريبة من الجهاز بالإضافة إلى أنه يبدو في مظهر غير طبيعي .

وبفضل خاصية الإتصال اللاسلكي، تتيح هذه التقنية حرية الحركة مع الإحتفاظ بالقدرة على الإتصال بالجهاز الإلكتروني .

ويعكف فريق جامعة «براون» على تصغير حجم الرقاقة الإلكترونية مع زيادة قدرتها على بث إشارات الخلايا العصبية الصادرة من المخ إلى معدل أعلى من 24 ميجابايت، كما يعمل الفريق على تحسين درجة سلامة الجهاز وكفاءته بحيث يمكن يوما ما استخدامه في الأغراض الطبية في حالات الأشخاص المصابين بإعاقة حركية .

علماء ينجحون في التحكم في مروحية موجهة بإشارات المخ

استطاع باحثون استخدام قوة التفكير في توجيه مروحية تعمل بالتحكم عن في صالة ألعاب مليئة بعقبات تعترض سبيل طيرانها .

وركز العرض على إبرازعدد من المساعي الرامية إلى ترجمة الأنماط الكهربائية للأفكار وتحويلها إلى حركات في العالم الإفتراضي والحقيقي .

وتباينت التطبيقات من حيث تقديم مساعدة لمن يعانون من اعتلالات الإنتكاس العصبي إلى ابتكار طرق جديدة لألعاب الفيديو–جيم .

كما استعانت الدراسة التي نشرتها دورية معنية بهندسة الجهاز العصبي بـــ"رأس" خارجي لالتقاط الأنشطة الكهربائية للمخ .

إنها ليست "قراءة أفكار" رواية خيالية، بل إن هذا المنهج، والمناهج الأخرى المشابهة، تتطلب "تدريب" نظام إليكتروني بغية التعرف على أنماط إشارات المخ في جهاز رسم الموجات الكهربائية للمخ، وهي بمثابة خارطة للنشاط الكهربائي .

فهذه الأفكار، مثل إحكام قبضة كف اليد اليسرى، تترجم إلى حركات للمروحية، تعني في هذا الحالة الإتجاه إلى الجهة اليسرى .

ومازال جهاز رسم الموجات الكهربائية للمخ يسجل فوضى من حيث الإشارات الكهربائية غير محددة المعالم والتي يصعب فك شفرتها، لكن تلك الإشارات المتعلقة بالحركة، أو مجرد التفكير فيها – أثبت أنها أقوى الإشارات بل وأكثرها تكرارا .

تستخدم مثل هذه الأفكار بالفعل في توجيه المقاعد المتحركة المجهزة بمحرك فضلا عن استخدام إشارات المخ التي يمكن الإعتماد عليها في أول "أوركسترا للدماغ" في العالم .

حتى شركات التكنولوجيا ترى وجود إمكانيات يمكن استغلالها من وراء هذه الفكرة: حيث ذكرت أنباء أن شركة سامسونج تعكف على إنتاج كمبيوتر لوحي يخضع لعمليات "التحكم بالدماغ".

وعندما يتمكن الباحثون من الوصول إلى المخ مباشرة، يمكنهم التركيز على مناطق أكثر دقة تتعلق بنشاط المخ .

مساعدة للمعاقين

دأب "بين هي" ، مدير معهد هندسة الطب لدى جامعة مينيسوتا والمشرف على البحث الجديد، وفريق عمله على بذل جهود خلال تجارب المروحية لبعض الوقت، وكانوا قد كتبوا في دورية (بلوس وان) عام 2011 عن تجارب مماثلة مستخدمين مروحية افتراضية .

وفيما يتعلق بالعمل الراهن، جرى اختيار خمسة مشاركين لارتداء "غطاء" بسيط يضم 64 قطبا كهربيا، حيث استخدموها "لتعليم" الكمبيوتر أنماط المخ التي تستجيب للأفكار المتعلقة بالحركة – وهي تتلخص في إحكام القبض على الكف الأيسر والأيمن لتوجيه الحركة إلى اليسار وإلى اليمين، وإحكام القبض على الكفين للحركة إلى أعلى، وعدم اتخاذ اي اجراء من الحركة للأسفل .

وجرى إعداد الكمبيوتر لتحريك المروحية باستخدام موجات (الواي فاي) من خلال الإستعانة بأفكار المشاركين خلال عملية التحكم .

وصممت المروحية للطيران عبر صالة ألعاب رياضية مليئة بالعقبات تابعة للجامعة، وبلغت نسبة نجاح المشاركين من حيث تفادي العقبات الموضوعة 90 في المئة .

وقال "هين" (يهدف التطبيق النهائي إلى تحقيق منافع للمرضى المعاقين غير القادرين على الحركة أو المرضى الذين يعانون من اعتلالات في الحركة).

واضاف (نرغب في التحكم في المقاعد المتحركة وتشغيل التلفزيون و الأكثر أهمية من ذلك – وهو حلمي الخاص – هو تطوير تكنولوجيا يمكن استخدامها في السيطرة على الأطراف الصناعية بهذه الطريقة وجعلها طبيعية قدر الإمكان) .

ويعتقد "هي" أن التطبيقات لا ينبغي قصرها على أولئك الذين يعانون من قلة الحركة .

وأضاف "استخدام تكنولوجيا الحاسب الموجهة بإشارات المخ ربما لا تساعد المعاقين فحسب، بل ربما تساعد الأصحاء، وليس من أجل تعويض خسارة وظيفية، بل لتعزيز نشاط وظيفة أكبر من قدرتنا".

طلاب طيبة ينجحون في التحكم بالسيارة عن طريق "إشارات المخ"

قام مجموعة من طلاب أكاديمية طيبة المعادى (مصر) بعمل مشروع للتحكم في السيارات بإشارات المخ، وذلك من خلال التطبيق على لعبة مصغرة للسيارة الكبيرة حيث يمكنك قيادة اللعبة بمجرد التفكير وموجات المخ من خلال خوذة تحول موجات المخ إلى موجات كهربية. وأوضح الطلاب المبتكرون أنه يمكن تعديل الفكرة ليتم التطبيق على شيء يتحرك في أربعة اتجاهات مثل كرسي متحرك أو حتى سيارة حقيقية أو التعديل لأي شيء مثل استخدامات الجيش في توجيه الصاروخ .

وقال المهندس أحمد جمال الطالب بأكاديمية طيبة، أحد أعضاء فريق العمل في تصريح صحفي: "مشروعنا هدفه الأساسي مساعدة المعاقين وفاقدي الأطراف على التحرك علي الكرسي المتحرك بدون أي عبء وبعد دراسة ليست عميقة في موجات المخ وخلاياه اتضح أن للمخ موجات يرسلها للأعضاء في حالاته المختلفة وبالطبع استخدمنا "التركيز" واستخدمنا سيارة أطفال كتصغير للسيارة أو الكرسي المتحرك، حيث يمكن تحريك السيارة بطريقتين Thinking – Face Simulation .

وأكد جمال أنه بدون روح الفريق وتقسيم العمل بيننا لم نكن لنصل إلى شيء، ولله الحمد حصلت مجموعة المشروع بالكامل على درجة الإمتياز .

إبتكار ياباني لأذني قطة تتفاعل وتتحرك مع مشاعر مرتديها بقراءة إشارات الدماغ

قامت الشركة اليابانية Neurowear المتخصصة بتصنيع أزياء يتم تشغيلها بواسطة أمواج الدماغ، بابتكار حلقة للراس على شكل أذني قطة تقوم بتحويل إشارات الدماغ الى حركات مرئية، فهي تنتصب عندما يكون الشخص المرتدي لها في حالة تركيز و تهبط عندما يسترخي .

تقول الشركة المصنعة أن منتجها يحتوي الثنائية اليابانية في الإنتاج: الجاذبية و التكنولوجيا العالية. يطلق على هذه الأداة الريشية الظريفة اسم Necomimi و هو اسم لعبة القطة و الأذن باللغة اليابانية و لكن أول مقطعين يرمزان إلى مصطلح "التواصل العصبي Neuro Communication " .

يقول Tomonori Kagaya أحد أعضاء الفريق المصنع أن مستقبلات الموجات الدماغية المصنعة من السليكون و المستخدمة في الأدوات الطبية تكلف الملاين من الينات و لكن الإنخفاض في الأسعار دعا أشخاصا مثلنا إلى البحث عن طرق أخرى مهمة لاستخدام هذه التكنولوجيا. تأمل الشركة المصنعة أن يتوفر المنتج الذي لم يتم تحديد أسعاره بعد بالأسواق في نهاية السنة و أن يلاقي "اذان صاغية".

كاميرا ذكية تتلقى أوامر التصوير من دماغ المستخدم مباشرة

ابتكر مجموعة من العلماء باليابان، كاميرا ذكية وجديدة قادرة على التواصل مع عقل الإنسان مباشرة لتتلقى الأوامر مباشرة منه، وتقوم بتصوير المشاهد التي يلتفت لها الشخص فوراً، دون أن تنتظر صاحبها بتشغيلها والضغط على أزرارها .

الكاميرا الجديدة التي ابتكرتها إحدى الشركات اليابانية، ونشرت جريدة "التايمز" البريطانية تقريراً عنها، تقوم على فكرة "تتبع الموجات القادمة من الدماغ"، حيث تستطيع أن تعرف فوراً المشاهد التي يلتفت لها الإنسان، ومن ثم تبدأ التصوير فوراً، على أن صاحب الكاميرا يتوجب أن يقوم بتعليقها فوق رأسه، حتى تتمكن من قراءة العقل أولاً، ولتكون عدستها أيضاً موجهة بنفس اتجاه العينيين، فتقوم بتصوير ما يراه الإنسان ويسترعي اهتمامه، بحسب موقع العربية.نت .

ويوجد في الكاميرا شرائح استشعار تقوم باستكشاف درجة اهتمام صاحبها بما يراه، حيث تمت برمجة الإهتمام أو الحماسة لتكون موزعة على درجات من 1 إلى 100، حيث إنها تبدأ بالتصوير بمجرد ما يبلغ الاهتمام أو "الاندهاش درجة الـــ 60 أو أعلى"، أما ما دون الـــ60 فتعتبر الكاميرا أنه مشاهد عادية وطبيعية ولا تستحق التصوير الأوتوماتيكي .

ولا تتطلب الكاميرا الجديدة التي تحمل اسم (Neurocam) أية تدخلات من المستخدم، حيث لا تحتاج إلى أية حركة أو كلمة منه لتبدأ في التصوير، وذلك خلافاً للابتكار الذي أطلقته شركة "جوجل" مؤخراً، وهو النظارات التي يمكنها التقاط الصور بمجرد أن يتحدث إليها المستخدم ويطلب منها ذلك .

أما أهم الميزات التي تتمتع بها الكاميرا الجديدة أيضاً فهي أنها متوافقة مع أجهزة الهاتف الذكية من طراز (IPhone)، وهي الهواتف الأكثر انتشاراً في العالم بالوقت الراهن، حيث يتم تركيبها على الهاتف، ووضعه مع الكاميرا على رأس المستخدم خلال قيامه برحلة سياحية أو زيارة لمكان مهم أو متحف أو ما شابه ذلك .

نجاح اختبارات جديدة للتحكم بألعاب الكومبيوتر باستخدام إشارات من المخ

ذكر باحثون أن أربعة متطوعين تمكنوا من التحكم في إحدى ألعاب الفيديو باستخدام التفكير وحده، بعد توصيل بعض الأقطاب الكهربائية بسطح المخ. وذكر الباحثون، أن المتطوعين مارسوا لعبة الفيديو البسيطة بمجرد التفكير في كلمة «تحرك». وقال الدكتور ايريك لوتاردت المتخصص في جراحة المخ والأعصاب في مستشفى بارنز اليهودي في سانت لويس، والذي شارك في الدراسة «نحن نستخدم الخيال المحض. هؤلاء الناس لا يحركون أطرافهم».

وتضيف النتائج التي توصل الباحثين اليها، إلى العمل الذي تم القيام به في عدة مراكز ويهدف إلى التوصل إلى سبل لمساعدة الناس في السيطرة على أجهزة الكومبيوتر والآلات، باستخدام القوة العقلية وحدها. ويمكن للمقعدين نتيجة الإصابة بالأمراض أو من جراء التعرض للحوادث استخدام مثل هذه المعدات في العمل والقراءة والكتابة وربما التحرك .

وقال لوتاردت أنهم أجروا اختبارا لستة مرضى بالصرع. وأضاف في حديث بالهاتف «هذه الأقطاب الكهربائية تثبت على أمخاخ الناس بشكل معتاد لتحديد المواقع التي تحدث فيها النوبات».

وتفتح جماجم المرضى وتثبت الأقطاب الكهربائية على سطح المخ للتوصل إلى المكان الذي تبدأ فيه النوبات التي تصيبهم حتى يتسنى قطع الوصلات التي تحدث في هذه المنطقة أملا في التوصل إلى الشفاء. وأضاف لوتاردت «اعتمدنا في دراستنا على هذا». وقام باحثون آخرون بزرع أقطاب كهربائية في القردة وفي أشخاص آخرين، غير أن لوتاردت قال أن هذا المنهج لا يتطلب وضع أي شيء على عمق داخل المخ. وتابع قائلا أنه «هناك إمكانية لاستخدامه بشكل لا يتعين فيه استخدام الجراحة».

وكتب لوتاردت والدكتور دانييل موران الاستاذ المساعد للهندسة الطبية الحيوية بجامعة واشنطن في سانت لويس في عدد أمس من دورية الهندسة العصبية، أن المرضى تعلموا في غضون دقائق كيفية السيطرة على التحكم بمؤشر الشاشة في الكومبيوتر. وأضاف «استغرق التدريب ست دقائق وتمكنوا جميعا من السيطرة خلال أقل من 24 دقيقة».

وقال موران «بعد جلسة تدريب قصيرة استطاع المرضى ممارسة اللعبة باستخدام إشارات صدرت عن سطح المخ... حققوا درجة دقة تتراوح بين 74 إلى 100 في المائة، حيث أصاب أحد المرضى 33 هدفا من جملة 33 هدفا بشكل صحيح».

وخلال مدة الدراسة أجبر المرضى على المكوث في الفراش وهم موصولون بجهاز كومبيوتر لما يصل إلى أسبوعين، غير أن لوتاردت وموران يأملان في صنع أقطاب كهربائية تستطيع نقل الإشارات من دون وصلات بجسم المريض. وقال لوتاردت «لا تستطيع أن تبقي

الأسلاك من المخ إلى العالم الخارجي بلا نهاية بسبب الخطر المتزايد للتعرض للتلوث. لا بد أن نصنع نظاما لاسلكيا». وقام كل من لوتاردت وموران بتثبيت نحو 32 قطبا كهربائيا على قشرة المخ ومنطقة يطلق عليها اسم «منطقة بروكا» في المخ، وهي مرتبطة بالكلام المنطوق.

وقال الاثنان انهما أجريا دراستهما باستخدام مبلغ صغير من المال بلغ حوالي 20 الف دولار. وأضاف موران «لقد قمنا بهذه الدراسة باستخدام أبسط الامكانيات». وتابع أنه «لا بد من اجراء دراسة محكمة على القردة لعدد غير محدد من الاعوام قبل أن نفكر في زراعة مستديمة داخل المرضى الآدميين لكننا نشعر بالاثارة بسبب هذا التطور».

وكان فريق في جامعة ديوك في نورث كارولاينا، قد أعلن في مارس (آذار) الماضي أنه استخدم اقطابا كهربائية زرعت على عمق داخل أمخاخ مرضى بالشلل الرعاش لنقل الاشارات التي قد تستخدم يوما في تشغيل الاجهزة عن بعد .

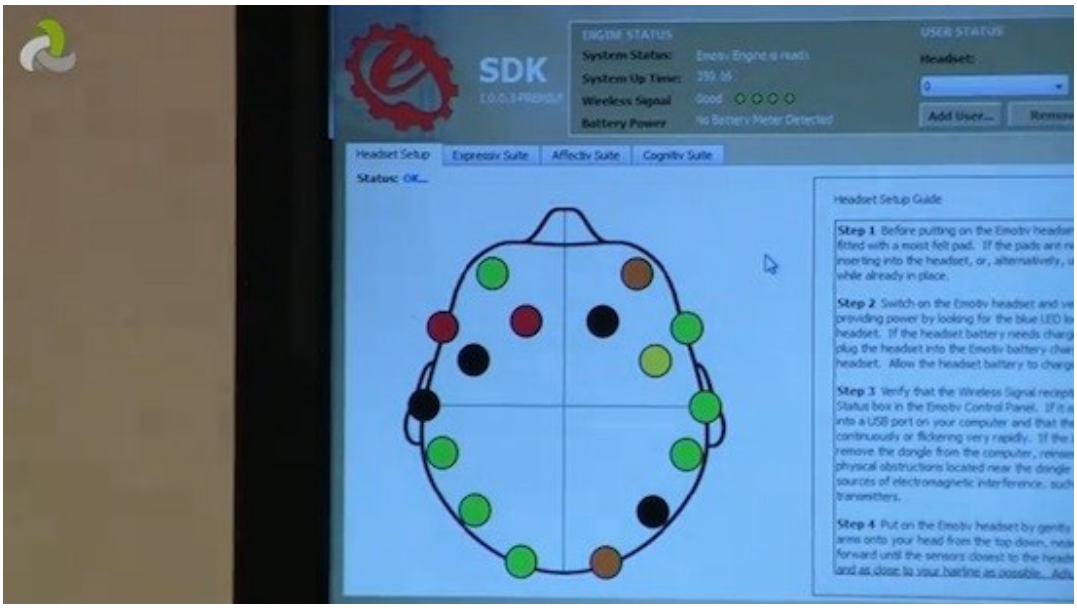
قيادة السيارة والتحكم بها بواسطة التفكير وأوامر الدماغ من ألمانيا

قامت مختبرات أبحاث التحكم الذاتي (Autonomos Labs) التابعة لجامعة (Freie Universität) الحكومية في العاصمة الألمانية برلين في استعراض أولى التجارب العملية الناجحة لإمكانية التحكم بالسيارة فقط بواسطة التفكير عن طريق أوامر الدماغ إثباتا لمبدأ إمكانية التحكم بالآلات عن طريق أوامر الدماغ فقط .

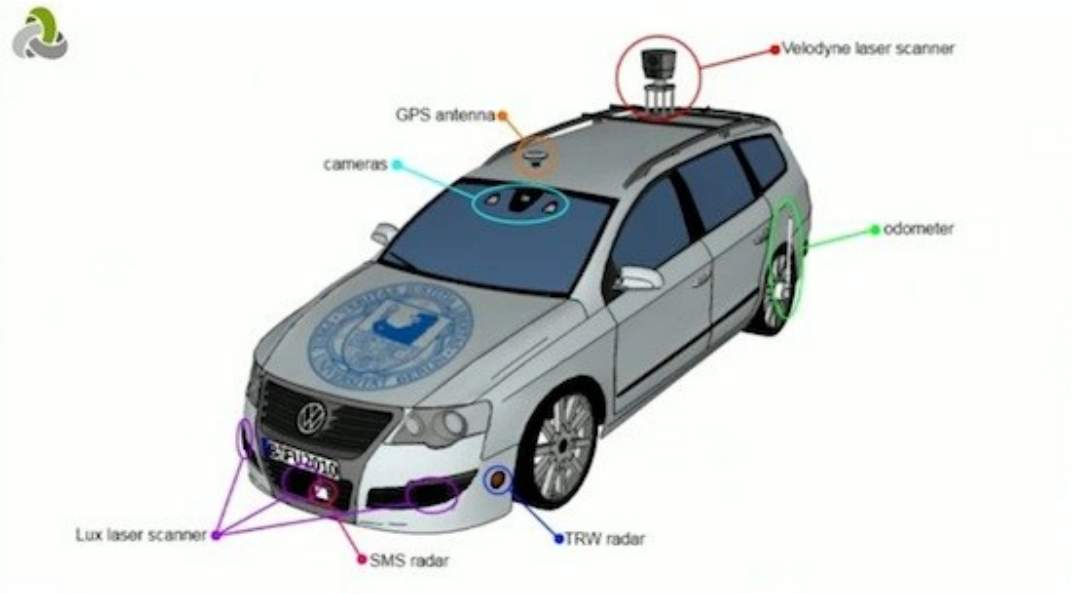
ونواة المشروع عبارة عن قبعة تحتوي على ١٦ حساس تقوم بقراءة نشاط الموجات الكهرومغناطيسية الصادرة عن الدماغ وتُوضع الحساسات في أماكن مخصصة في الأماكن التي تصدر الموجات النابعة عن التفكير وترسل القبعة الإشارات إلى نظام حاسوبي ليقوم بتحليل القراءات الصادرة عن الدماغ. بعد تصميم الجهاز تم تدريب الحاسوب على شخص لإختباره وتدريبه وتدريب نظام الحاسوب لتحليل وقراءة الأوامر الصادر عن دماغة وتم تدريب نظام الحاسوب و شخص الإختبار على أربعة أوامر وهي اليمين واليسار وزيادة وتخفيف السرعة. بعد ذلك تم تركيب النظام وربطه على سيارة تحتوي على رادار ليزر للتعرف على السيارات والبيئة المحيطة بالسيارة وعلى كاميرات فيديو وعلى نظام ملاحي GPS لتحديد موقع السيارة للتعرف على مسار الشوارع وعلى نظام قيادة تلقائي للمسارات المستمره التي لا تحتاج إلى توجيه بحيث تسير السياره بشكل تلقائي وتوقف نفسها عند التقاطعات لإنتظار أوامر الدماغ من الشخص الذي قام بالتجربة .

القبعة التي تحتوي الحساسات :

نظام الحاسوب الخاص :



السيارة المختبره وتجهيزاتها :



نجحت كافة التجارب الأولية للإبتكار ولكن بقيت مشكلة واحده وهي فترة تأخر حوالي الثانيتين ما بين الأمر من الدماغ وبين استجابة النظام للأمر والتعرف عليه. هذا الإبتكار عبارة عن إثبات لمبدأ أن هناك إمكانية وآليات لنظرية مفادها أن الإنسان قادر على التحكم في الآلات عن طريق التفكير فقط وقد نجحت التجربة نجاحا باهرا في إثبات هذا المبدأ. لا يزال ينقص هذه البحوث الكثير من العمل ولكن من الرائع معرفة إن هناك من يعمل في هذا المجال .

فيديو يشرح التجربة بالكامل (مترجم إلى اللغة العربية بواسطة فريق المجلة واذا لم تظهر الترجمة بشكل تلقائي مرر مؤشر الماوس على علامة ^ ومن ثم قم بالتأشير على CC واختر اللغة العربية – قد لا تظهر الترجمة لمستخدمي أجهزه آبل .

من الجدير الإشاره هنا أن كافة التجهيزات المستخدمة في هذا الإنجاز متوفره للجميع في السوق العالمية والنظام المستخدم في قراءة إشارات الدماغ نظام مفتوح المصدر من أبحاث متوفره أيضا للجميع بعضها مجاني وبعضها يمكن شراءه ويمكن لجامعاتنا أن تقوم بنفس الإنجاز إذا توفرت الإراده ولا أشكك في قدرات طلابنا على تنفيذ إنجازات مشابهة وبكل بساطة لو كان طلابنا هناك تحت نفس الطاقم التدريسي ونفس الدعم للإراده الجامعية والبحثية كانوا قد توصلو لنفس النتيجه .

بالفيديو.. ألمانيا تبتكر سيارة جديدة تعمل بـ«إشارات المخ»

السائق المخي Brain Driver تقنية تكنولوجية حديثة تم تطويرها فى ألمانيا بمختبرات جامعة برلين على يد علماء ألمان بهدف تمكين الإنسان من قيادة سيارته عن طريق إشارات الأوامر الصادرة من المخ والتي يقوم جهاز الكمبيوتر بترجمة هذه الأوامر الصادرة من المخ إلى السيارة كالإنعطاف إلى اليمين وإلى اليسار أو إبطاء السرعة تلك الأوامر البدائية التى تتيح لأي إنسان التحكم فى السيارة بكل بساطة والتى تغنيه عن التحكم اليدوى للسيارة .

ولخوض التجربة عليك إرتداء جهاز الإستشعار المكون من 16 حساس لقراءة الأوامر التى يقوم عقلك بإصدارها . مازال الإختراع طور البحث والتطوير لكن حتى تستطيع القيادة بعقلك لابد من التمرن أولا على جهاز كمبيوتر وإصدار أوامر للجهاز .

وذكر فريق العلماء الذين عكفوا على تنفيذ الفكرة أنها ليست قابلة للتطبيق على السيارات فقط بل يمكن تنفيذها في مشاريع عدة تعتمد على الآلات وعلي الجميع إطلاق العنان لأفكارهم فى كم الآلات التى من الممكن استخدام تلك التقنية بها .

طالب سعودي يبتكر "بدلة" تساعد المعاقين على أداء الصلاة

ابتكر طالب في الصف الثاني متوسط بمدرسة الفيصل للموهوبين بجدة، بدلة على شكل هيكل عظمي تقني ذكي يساعد المعاقين حركياً على أداء الصلاة وبعض المهام الأخرى التي حرمتهم الإعاقة منها .

وقال معتز الخماش: إن فكرة الإبتكار الرئيسية هي عبارة عن هيكل عظمي تقني على شكل بدلة تلبس من قبل المعاق تتحرك آلياً، مضيفاً أنه يقوم على استشارة متخصصين في العظام وفي التقنية، لمساعدته على دمج التقنية مع المشروع دون تأثير صحي على المعاق .

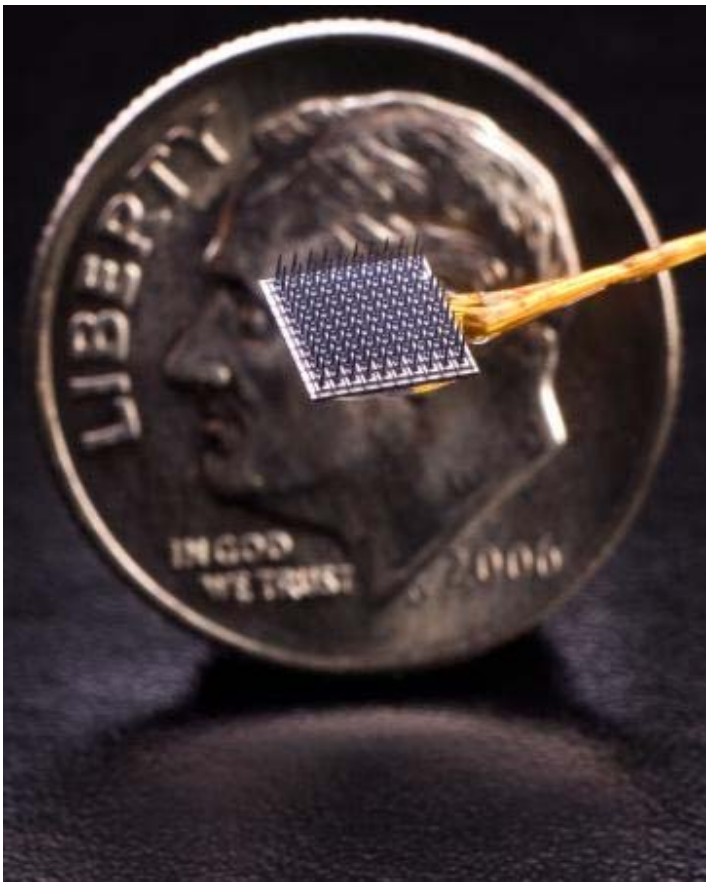
وتوقع "الخماش" أن يستغرق الإبتكار عاماً كاملاً في إنجازه في حال الدعم، متمنياً أن يستفيد من هذا الإبتكار المعاقون في أداء صلاتهم وبعض المهام الحركية الأخرى. حسب (عكاظ) .

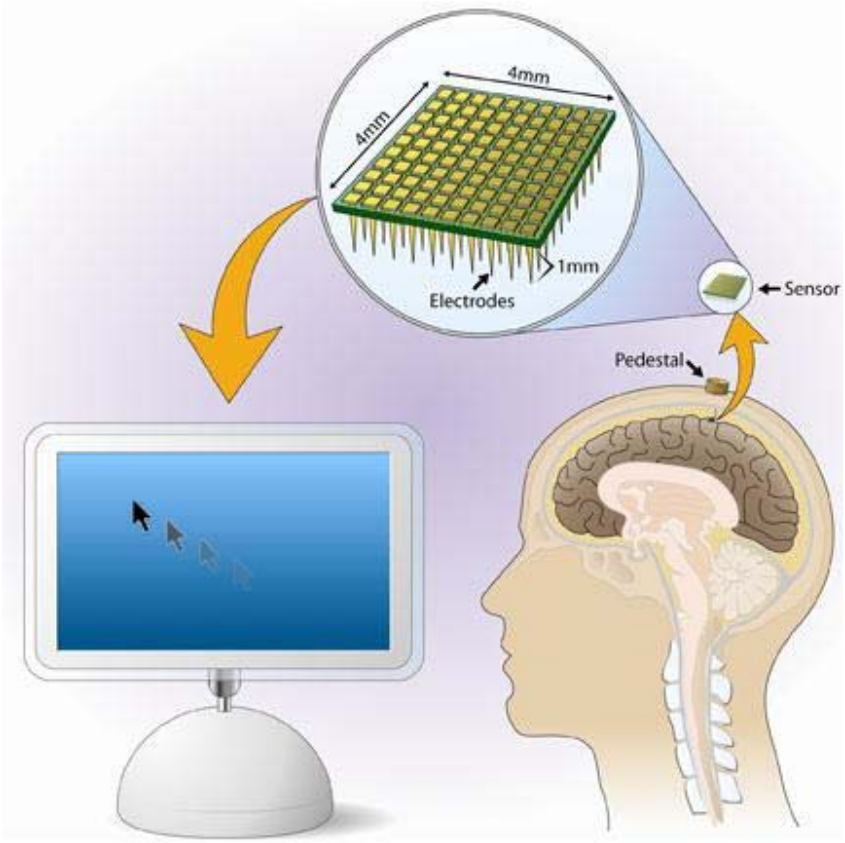
تقنية تمكن المعاقين بالقيام بأعمالهم بمجرد التفكير فيها

فى عصر لا يعرف المستحيل، نجح علماء أمريكيون فى ابتكار تقنية جديدة، يمتزج فيها الجانب التكنولوجى مع الآخر الطبى، وهذه التقنية تمكن الشخص المشلول من التحكم فى بعض أعمال حياته اليومية، وهى تقنية طبية إلكترونية تساعد المعاقين على القيام بأعمالهم بمجرد التفكير فيها .

وأشار الباحثون إلى أن الدراسة التي أجريت على القرود، من خلال زرع شريحة صغيرة في سمك شعرة الرأس في مخ قردين، ووصلت بمجس داخل الجسم الصناعي "الذراع"، حيث تقرأ تلك الشريحة الإشارات التي تبثها الخلايا العصبية، ويتصرف القرد بعد ذلك تلقائياً .

وأوضح الباحثون أن هذان القردان تم توثيق أيديهما من استخدام الأذرع الصناعية لإطعام أنفسهم، مؤكدين أن نجاح تلك التجربة سيغير حياة المبتورين والمعاقين تغيير جذرياً .


LIBERTY
IN GOD WE TRUST
2006



تقنية بوابة المخ BrainGate

وأكدت صحيفة "ديلي ميل" البريطانية، أن هذا الجهاز الجديد يعتمد علي تكنولوجيا شرائط المخ "برين جيت"، التي طورها جون دونهيو عميد كلية علوم الأعصاب في جامعة براون بالولايات المتحدة .

وأضافت الصحيفة إن الحكومة الأمريكية وافقت علي السماح بإجراء عشر تجارب أخري علي البشر، ومن المتوقع أن تبدأ خلال الشهر الجاري، حيث يهدفون إلي تكميل التقنية الجديدة .

وأفاد البروفيسور كيفن وارويك أستاذ علم التحكم الآلي في جامعة ريدينج، بأن التقنية الجديدة ستكون متاحة علي نطاق واسع في خلال عدة سنوات، وأنها موجهة إلي ذوي الإعاقات الكاملة، مضيفا إننا علي الطريق الصحيح، لكن لا يزال هناك الكثير ليتم إنجازه، ونتمني أن تساعدنا التجارب الجديدة في تلك الرحلة .

تحكم المخ في طرف صناعي Prosthetic

تطبيقات هذا المجال : زي آلي Robot Suit يساعد المعاقين على الحركة

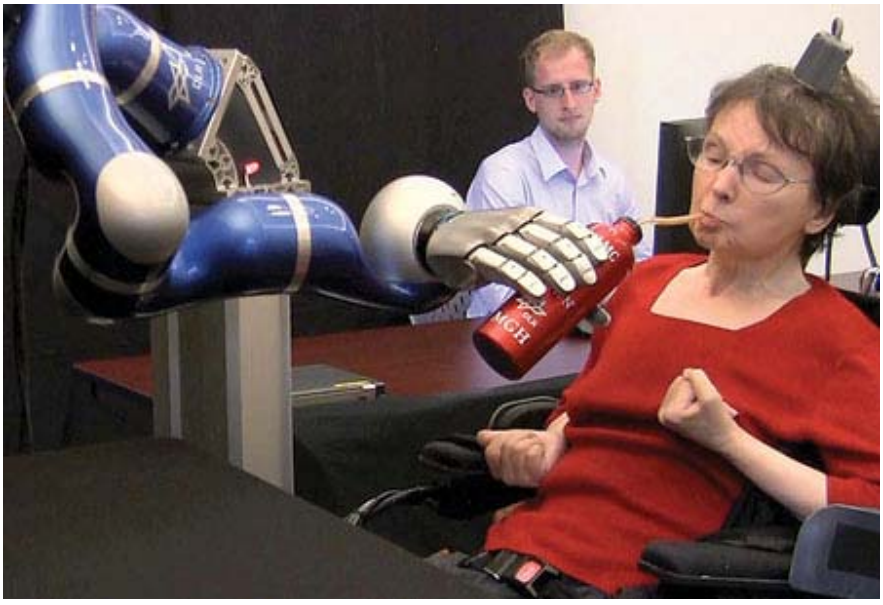
نجحت شركة يابانية في تطوير زى آلي يمكنه مساعدة المصابين بأمراض مثل ضمور العضلات على تحريك أطرافهم مرة أخرى .

وأوضح الخبراء أن المعمل الجديد لشركة سايبردين في تسوكوبا في منطقة ايباراكي يعتزم إنتاج بين 400 و500 قطعة من هذا الزى الآلى سنوياً بداية من أكتوبر المقبل ويستهدف الأفراد والمراكز الطبية .

وأوضحت الشركة أن أجهزة استشعار في الزى الجديد ستلتقط إشارات المخ الضعيفة التي تنتقل عبر جلد مرتدي هذا الزى إلى العضلات ثم تقوم بتشغيل ذراعي وقدمي الزى الموصلة بأطراف من يرتديها فتساعده على الحركة .

ويمكن أيضا استخدام الزى الآلى الذى يعرف باسم "الطرف الصناعي المساعد" لمساعدة العمال على القيام بالمهام البدنية الشاقة، وسيتم بيعه مزودا ببطارية بقوة مائة فولت يمكنها تشغيل الزى لمدة ساعتين و40 دقيقة .

أذرع روبوتية تعمل بإشارات من الدماغ



مكنت هذه المرأة المصابة بالشلل الرباعي من شرب زجاجة من القهوة بنفسها لأول مرة منذ 15 سنة

في خطوة علمية واعدة، في مجال التداخل ما بين جهاز الكومبيوتر والدماغ، الذي يمكن في المستقبل القريب أن يسمح للمصابين بالشلل من القيام بأعمال من دون مساعدة، كشفت دراسة حديثة نشرت في مجلة «نيتشر» (الطبيعة) العلمية الشهيرة، في 17 مايو (أيار) الحالي، عن

تمكن شخصين مصابين بالشلل الرباعي، من تشغيل أذرع روبوتية وأطراف صناعية وجعلها تتحرك لتصل وتمسك بالأشياء في محيط ثلاثي الأبعاد، وذلك من خلال إرسال أوامر عبر إشارات إلتقطتها شرائح (رقائق) إلكترونية تم زراعتها في أدمغتهما .

والشلل الرباعي، هو شلل ينجم عن مرض أو إصابة للإنسان، ويؤدي إلى فقدان جزئي أو كلي لاستخدام جميع الأطراف والجذع .

وقد تم إجراء الدراسة ما بين مجموعة من الباحثين، وضمن مشروع «بوابة الدماغ 2(BrainGate 2) »، وموقعه الإلكتروني (www.braingate2.org)، وتابعين لكل من وزارة شؤون المحاربين القدامى الأميركية، وجامعة براون الأميركية ومستشفى ماساشوستس العام، وكلية الطب في جامعة هارفارد الأميركية، ومعهد الروبوتات والميكاترونك (ميكانيكا الإلكترونات) التابع لمركز الفضاء الألماني .

فوفقا لما نشر على موقع جامعة براون الأميركية، استخدم الباحثون نظام التداخل العصبي لبوابة الدماغ (BrainGate neural interface system) ، وهو عبارة عن جهاز للفحص يتم دراسته حاليا، وقد استخدمت إحدى المشاركات في عينة الدراسة هذا النظام ليقدم لها كوبا من القهوة لأول مرة بعد إصابتها بالشلل منذ 15 عاما تقريباً .

ففي 12 من شهر أبريل (نيسان) من العام الماضي 2011، وبعد ما يقرب من 15 عاما بعد أن أصبحت مشلولة وغير قادرة على الكلام، تمكنت امرأة من التحكم في ذراع روبوتية بمجرد التفكير في تحريك ذراعها ويدها لرفع زجاجة إلى فمها لتشرب منها قهوة. ويعد هذا الإنجاز أحد مظاهر التقدم في مجال التداخل بين الكومبيوتر والدماغ، والتكنولوجيا العصبية الترميمية والتجديدية، وتكنولوجيا الروبوت المساعدة.

وقد شارك في الدراسة امرأة، تبلغ من العمر 58 عاما ورجل يبلغ من العمر 66 عاما. وكلاهما أصيب بالشلل بسبب سكتة دماغية حدثت لهما قبل سنوات قوضت قدرتهما على القيام بأي تحكم وظيفي لأطرافهما. وقد استخدم المشاركون النشاط العصبي للتحكم مباشرة في ذراعين روبوتيتين مختلفتين، أحدهما طوره معهد الروبوتات والميكاترونيك (DLR) التابع لمركز الفضاء الألماني، والذراع الأخرى طورتها شركة «ديكا (DEKA) «للبحوث والتنمية الأميركية، وتوجيههما للقيام بالوصل وأداء مهام عبر مساحة عريضة ثلاثية الأبعاد. ولقد استخدمت التجربة الاستطلاعية السريرية لـــ«بوابة الدماغ 2 (BrainGate2) «نظام بوابة الدماغ للفحص، الذي تم تطويره بداية في جامعة براون، ويوجد به جهاز صغير بحجم حبة أسبرين به شبكة من (96) قطبا كهربائيا صغيرا (إلكترودات) تم زراعته في القشرة الحركية من الدماغ، وهي جزء في المخ معني بالحركات الإرادية. والأقطاب الكهربائية تكون قريبة بشكل كاف من الخلايا العصبية الفردية لتسجيل النشاط العصبي. المرتبط بالحركة المقصودة، ويقوم جهاز كومبيوتر خارجي بترجمة نمط النبضات عبر مجموعة من الخلايا العصبية إلى أوامر لتشغيل الأجهزة المساعدة، مثل الذراعين الروبوتيتين.(DLR, DEKA) .

وقد أظهر المشاركون في عينة دراسة بوابة الدماغ (BrainGate) سابقا تحكما عصبيا للإشارة والنقر ثنائي الأبعاد للمؤشر على شاشة الكومبيوتر وتحكما بدائيا للأجهزة الروبوتية البسيطة .

وتقدم الدراسة أول عرض وتقرير محكم عن مرضى الشلل الرباعي، باستخدام إشارات المخ للتحكم في ذراع روبوتية في مساحة ثلاثية الأبعاد لإكمال مهام يتم تأديتها عادة بأذرعتهم الطبيعية. فعلى وجه التحديد، فقد تمكن كل من المرأة والرجل في العينة، بالتحكم في الأذرع للوصول والإمساك بأهداف من أكواب وضعت أمامهم باستخدام دعائم مرنة. وبالإضافة إلى ذلك، فقد استخدمت المرأة المصابة بالشلل الروبوت الذي طوره مركز الفضاء الألماني للإمساك بزجاجة من القهوة وتقريبها إلى فمها، وإصدار أمر بإمالتها، والشرب من خلال ماصة وإعادة الزجاجة ووضعها على الطاولة. وجهاز «بوابة الدماغ» المزود به المريضة مكنها من التحكم في الذراع الروبوتية أثناء مهمة الشرب، التي تتطلب مزيجا من حركات ثنائية الأبعاد عبر سطح طاولة وأيضا أمر الإمساك، سواء للإمساك والرفع أو ثني اليد الروبوتية .

وقال الدكتور لي هوتشبيرغ المؤلف الرئيسي للدراسة، وراعي التجربة السريرية الاستطلاعية لـــ«بوابة الدماغ 2» والذي يعمل مهندس وأخصائي أعصاب بالعناية الحرجة، في كل من وزارة المحاربين القدماء الأميركية وجامعة براون، ومستشفى ماساشوستس العام وجامعة هارفارد، بأن (هدفنا من هذا البحث هو تطوير تكنولوجيا سوف تعيد الاستقلالية والحركة للمصابين بالشلل أو الأشخاص الذين فقدوا أطرافهم». ويضيف قائلا «ما زال لدينا الكثير من العمل للقيام به، ولكن التقدم المشجع لهذا البحث والذي تجلى ليس فقط في بيانات التناول أو الوصول والإمساك ولكن أكثر من ذلك في الابتسامة التي تجلت على وجه المرأة المصابة بالشلل عندما قدمت لنفسها قهوة بمحض إرادتها للمرة الأولى منذ ما يقرب من 15 عاما) .

وقال هوتشبيرغ، بأنه «على الرغم من مرور ما يقرب من 15 عاما، فقد استطاع جزء من المخ كان مفصولا في الأساس عن هدفه الأصلي بفعل سكتة دماغية، أن يقوم بتوجيه حركة معقدة ومتعددة الأبعاد لذراع خارجية (طرف روبوتي)». وقد لاحظ الباحثون أن المصابة بالشلل كانت قادرة على أداء المهام بعد أكثر من خمس سنوات من زراعة «بوابة الدماغ» لها. وهذا يضع مقياسا جديدا لمقدار الوقت الذي تبقى فيه الأقطاب الكهربائية المزروعة نشطة وتقدم إشارات بالأوامر المطلوبة .

ويقول جون دونوغو، عالم الأعصاب في جامعتي فرجينيا وبراون الأميركيتين ومدير معهد براون لعلوم الدماغ، والذي ابتكر «بوابة الدماغ» منذ عشر سنوات والمؤلف المشارك للدراسة (لقد أظهر البحث إلى مدى ما وصل إليه التقدم في مجال التفاعل ما بين جهاز الكومبيوتر والدماغ منذ أول عروض للتحكم بالكومبيوتر من خلال "بوابة الدماغ") .

ويضيف بأن (هذه الورقة البحثية تقدم تقريرا مهما من خلال العرض الشديد الوضوح لأكثر من عينة مشاركة، ويظهر أن التحكم العصبي الدقيق والثلاثي الأبعاد للأذرع الروبوتية ليس ممكنا وحسب، ولكن أيضا قابل للتكرار).

ويستطرد قائلا (لقد اقتربنا بشكل ملحوظ من استعادة المهام اليومية، مثل خدمة نفسك وشرب القهوة التي عادة ما تؤديها الذراع واليد دون عناء، للأشخاص الذين لا يستطيعون تحريك أطرافهم. كما نشعر بالتشجيع لمشاهدة تحكم مفيد بعد مرور خمس سنوات على زرع شريحة "بوابة الدماغ" في أحد المشاركين. هذا العمل هو خطوة حاسمة نحو تحقيق الهدف الطويل الأجل لخلق تكنولوجيا الأعصاب التي ستستعيد الحركة والتحكم والاستقلال للمصابين بالشلل أو فقدان الأطراف) .

وفي البحث، عملت الروبوتات كبديل للذراع المشلولة لدى كل مشارك. فالأذرع الروبوتية قد استجابت لنية ورغبة المشارك في تحريكها للوصول إلى الأكواب. لقد أمسكت اليد الروبوتية بالهدف عندما تخيل المشاركون قبضة اليد، لأن محيط الأهداف كان أكثر من نصف عرض فتحة اليد الروبوتية، والمهمة تتطلب من المشاركين القيام بتحكم دقيق .

وقد استخدمت الدراسة ذراعين روبوتيتين متقدمتين، هما: روبوت(DEKA) ، لنظام الذراع، وروبوت (DLR) الخفيف الوزن ذو اليد ذات الخمس أصابع، والذي تم تصميمه للمساعدة في إعادة القيام بأعمال مثل الذراع واليد البشرية والتفاعل مع المستخدمين من البشر، ويمكن أن يكون ذا قيمة كبيرة كجهاز روبوتي مساعد للأشخاص الذين لديهم إعاقات مختلفة .

قال باتريك فان دير سماغت، من معهد الروبوتات والميكاترونيك التابع لمركز الفضاء الألماني ومدير الروبوتات التي تحاكي النظم البيولوجية الطبيعية ومعامل تعليم الآلات بنفس المعهد، والمؤلف المشارك للدراسة، بأن «هذا كل ما كنا نأمله لهذه الذراع الروبوتية، لقد أردنا تصميم ذراع يمكن استخدامها بذكاء فطري من خلال أشكال متنوعة من التحكم، والذراع تستخدم حاليا في معامل بحثية عديدة حول العالم، بغرض الاستفادة من قدراتها الفريدة في التفاعل والسلامة، وهذا يشكل دليلا مقنعا للفائدة المحتملة لاستخدام الذراع بالنسبة للأشخاص المصابين بالشلل».

للإيجار في اليابان

بدلة روبورتية Robot Suit تعطي أملا جديدا لكبار السن والمعوقين ، وهي عبارة عن أجهزة استشعار،ويوجد بها جهاز كمبيوتر يعمل بواسطة البطارية يستطيع قراءة إشارات المخ وتوجيه حركات الأطراف عبر الجلد بواسطة الساقين واليدين الميكانيكية ، وتم طرحها في الولايات المتحدة وهي سوف تكون مفيدة ومفرحة لكبار السن والمعوقين ،وهي متاحة للإيجار في اليابان بقيمة 1260 دولار في الأسبوع ، وتم صناعتها في اليابان من قبل مصممها سانكاي وقال أن هذه الفكره تدور في باله من عدة سنين وبدأ يصنعها ويعدل عليها من عام 1992 إلى أن اصبحت جاهزه للإستخدام .

© AFP/Getty Images

A device for robotic upper extremity repetitive therapy

من المشكلات

- بطئ تنفيذ الأوامر .
- الوصلات البازة من الجسم والتي يحتاج زرعها لعملية جراحية وعناية من التلوث.
- مواجهة مشكلة الصداع .

التحكم الخارجي

عين إلكترونية تساعد المكفوف على الإبصار

ابتكر مجموعة من الأطباء البريطانيين عين إلكترونية تمكن المكفوفين من رؤية ما حولهم، والتعرف على الكلمات والأشياء، حيث تترجم الصور، التي التقطتها الكاميرا، إلى إشارات إلكترونية ترسل إلى المخ .

وتقوم العين الإلكترونية، كما عرضت قناة «سكاي نيوز عربية»، بإرسال إشارات إلى الدماغ تمكن المكفوفين من قراءة بعض الحروف والكلمات .

وأظهرت الإختبارات التي أجريت على 21 مريضا بالتهاب الشبكية الصباغي، وهو المرض الذي يدمر خلايا الضوء في الجزء الخلفي من الدماغ ، أن 75% منهم تمكنوا من تحديد الحروف والكلمات، بشكل واضح وسليم .

تحكم خارجي في المخ يمكن من اختيار نوعية الاحلام!

أكد خبير أمراض نفسية وعصبية أن نجاح التحكم الخارجي في المخ يفتح الباب أمام إمكانية التحكم في نوعية الأحلام التي يرغب النائم في رؤيتها. وقال د. أنور الإتربي –أستاذ الأمراض العصبية والنفسية إن "نجاح الباحثين في التحكم في المخ من الخارج عن طريق الدوائر

المخية يفتح الباب أمام إمكانية السيطرة على نوعية الأحلام التي يرغب أن يراها الشخص في نومه". وأضاف: "هناك دلائل علمية عن إمكانية التخلص من القلق والاكتئاب والمظاهر المرضية بالتحكم في المجال المغناطيسي للمخ"، مشيرا إلى وجود أجهزة تكنولوجية متطورة تقوم بهذا الدور .

وأوضح الإتربي لـــ(إم.بي.سي) أن "العلماء نجحوا في السيطرة على الإضطرابات الصحية في المخ كالصداع من خلال التحكم في العصب المخي الخامس الموجود في نطاق الدائرة المخية الأولى، وذلك بارتداء نظارة من نوع خاص الصداع، كما نجحوا في التحكم في الصرع والشلل الرعاش خارجيا من خلال تنبيه العصب الحائر الموجود في نطاف الدائرة الثانية بمنظم خارجي".

وأشار الإتربي إلى أن وجود بعض العوامل المرتبطة بواقع الإنسان تؤثر في نوعية أحلام، كالأوضاع السياسية والاجتماعية، وكذلك الوضع النفسي للشخص قبيل النوم. وكانت هيئة الإذاعة البريطانية (بي.بي.سي)، قد ذكرت أن باحثين صمموا تطبيقاً للهواتف الذكية يطلق أصواتاً مثل زقزقة العصافير أو صوت الأمواج التي تتكسر على الشاطئ في محاولة للمساعدة على رؤية الشخص لأحلام سعيدة .

وقال البروفيسور ريتشارد وايزمان، الذي يقود الدراسة إنه يريد أن يشارك الآلاف بشكل تطوعي في الاختبار، حيث تبث الأصوات عندما يبدأ النائم بالحلم وتتوقف عند انتهائه، ثمّ يطلب من الشخص رواية ما شاهده. وقال وايزمان إن النوم الهنيء يزيد الإنتاجية، وأضاف: "نعرف القليل جداً حول كيفية التأثير بالأحلام.. إن هذا الاختبار يهدف إلى تغيير ذلك" .

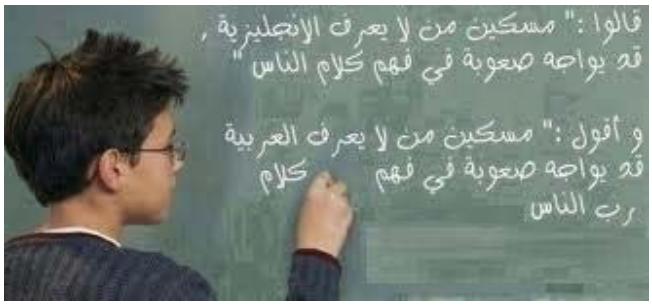
المصطلحات

عربي	English	شرح
اعتلالات الإنتكاس العصبي		
قطب كهربي		
التهاب الشبكية الصباغي		
ذراع روبوتي		
ذراع بيونية (بيولوجية إلكترونية حية)		
بطينات المخ		
أجهزة بيونية		أجهزة بيولوجية إلكترونية حية
العنكبوتية	Arachnid	
الذكاء الإصطناعي	Artificial Intelligence	
واجهات كمبيوتر دماغية	BRAIN COMPUTER INTERFACES (BCI)	
بوابة المخ	Brain Gate	تقنية مصممة لقراءة إشارات المخ brain signals الخاصة بالتحكم في الحركة وبالتالي يقوم كمبيوتر بترجمتها إلي أوامر لتحريك مؤشر كمبيوتر أو للتحكم في العديد من الأجهزة الأخري .
ساق المخ	Brain stem	
القطب الجاف ذو الشعر الخشن	Bristle-type Dry Electrode	
المخيخ	Cerebellum	
السائل الشوك – مخى	Cerebrospinal	
المقرن الأعظم	Corpus Callosum	
الأم الجافية	Dura mater (Hard Mother)	
قطب	Electrode	
التخطيط الكهربي للمخ (رسم المخ)	Electroencephalography (EEG)	
المادة الرمادية	Gray Mater	مادة جيلاتينية في المخ يغلب عليها بدرجة كبيرة أجسام الخلايا العصبية
الأم الجافية	Hard Mother (Dura Mater)	

عربي	English	شرح
النظام الطرفي بالمخ	Limbic System	
تقنية التصوير بالرنين المغناطيسي	Magnetic Resonance Imaging (MRI)	
السحايا	Meninges	
القطب الحلقة السلبية الدقيقة	Miniature Passive Ring Electrode	
المجس الجاف الفعال بدون تلامس	Non-Contact-Type Active Dry EEG Sensor	
الكاب الغير إقحامي الكاب الغير متدخل	Non-invasive Cap	
الأم الحنون	Pia Mater (Tender Mother)	
القنطرة	Pons	أحد أجزاء المخ وتتضمن مناطق بها مراكز نوعية تشترك فى تحليل المعلومات الحسية وضبط الحركة
القطب الجاف المدفوع بياي	Spring-Loaded Dry Electrode	
الأم الحنون	Tender Mother (Pia Mater)	
المهاد (سرير المخ)	Thalamus	
المجس الحيوي النجمة الهجينة	The Quasar Hybrid EEG Biosensor	
	Thinking – Face Simulation	
جهاز ترجمة الفكر	Thought-Translation Device (TTD)	
أداة التفاعل بين الدماغ والآلة		
جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي		جهاز يتعقب نشاط المخ في الوقت الحقيقي

المراجع

http://www.aawsat.com/details.asp?section=54&article=678287&issueno=12229	1
http://www.al-jazirah.com/digimag/29042007/lit12.htm	2
http://www.hindawi.org/safahat/articles/79496246/	3
http://www.aawsat.com/details.asp?section=4&article=513330&issueno=11082#.UoklBSe21yY	4



الكتب التي سبق نشرها علي شبكة الإنترنت

نبذة مختصرة عنها

إسم الكتاب	آخر إصدار	نبذة عن موضوع الكتاب
الوصلات الطرفية للكابلات والأجهزة Connectors		يتناول هذا الكتاب الأنواع المختلفة للملحقات الطرفية التي تُسهل عملية توصيل الكابلات بعضها ببعض أو توصيل الكابلات المختلفة بالمعدات والأجهزة الكهربية والإلكترونية
كل شئ عن المقاومة		يحتوي علي وصف وشرح لجميع أنواع المقاومة الإلكترونية وكيفية التعامل معها
الملف المصور لرموز الـــ P&ID	Ver. 2	يحتوي علي معظم الرموز المستخدمة في مخطط الـ P&ID والصور الحقيقية الخاصة بها وأسماءها باللغتين العربية والإنجليزية
نقل الكهرباء لاسلكيا		مجموعة من التجارب التي تبين إمكانية الإعتماد مستقبلا علي نقل الكهرباء لا سلكيا وبكميات كبيرة
كل شئ عن البطاريات - الجزء الأول		مقدمة للبطاريات وأنواعها
كل شئ عن البطاريات - الجزء الثاني		البطاريات وأنواعها وفكرة العم لكل نوع وتطبيقات عليها في مختلف نواحي الحياة
البطاريات الحمضية		عبارة عن الجزء الثالث من كتاب " كل شئ عن البطاريات " ويناول شرح فكرة عمل البطارية الحمضية وأنواعها وكيفية التعامل معها.
مبين الضغط ذو المؤشر والرقمي		ينتاول الكتاب الأنواع المختلفة لمبينات الضغط (عدادات/مقاييس الضغط)وفكرة عمل كل منها وكذلك العوامل المؤثرة في اختياره وشرح لأنواع المختلفة من الملحقات الخاصة بمبينات الضغط وكذلك صيانتها ومعايرتها
السخانات في صناعة البترول والتحكم بها		يتناول الكتاب شرح مبسط عن سخانات اللهب المباشر والسخانات الكهربية المستخدمة في البيئة الصناعية مثل صناعة النفط والغاز
بلف الإتجاه الواحد		يوضح فكرةالعمل الخاص بالعديد من أنواع بلف الإتجاه الواحد check valve واستخداماته
شرح فكرة عمل الكاميرات		شرح للمبادئ الخاصة بتكوين الكاميرا وفكرة عملها
نظام مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون		يصف الكتاب المكونات الأساسية للنظام الأوتوماتيكي لمكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون
قواعد استخدام جهاز الإتصال بالراديو	Ver. 2	يحتوي علي مجموعة من القواعد لهامة الخاصة للإتصال بين أكثر من جهاز راديو

الرابط

إسم الكتاب	الإصدار	الرابط علي شبكة الإنترنت
الوصلات الطرفية للكابلات والأجهزة Connectors		http://www.kutub.info/library/book/10004
كل شئ عن المقاومة		http://www.kutub.info/library/book/10840
الملف المصور لرموز الـــ P&ID	Ver. 2	http://www.kutub.info/library/book/11080
نقل الكهرباء لاسلكيا		http://www.kutub.info/library/book/11188
كل شئ عن البطاريات - الجزء الأول		http://www.kutub.info/library/book/11189
كل شئ عن البطاريات - الجزء الثاني		http://www.kutub.info/library/book/11190
البطاريات الحمضية		http://www.kutub.info/library/book/11251
مبين الضغط ذو المؤشر والرقمي		http://www.kutub.info/library/book/11248
السخانات في صناعة البترول والتحكم بها		http://www.kutub.info/library/book/11249
بلف الإتجاه الواحد		http://www.kutub.info/library/book/11319
شرح فكرة عمل الكاميرات		http://www.kutub.info/library/book/11593
نظام مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون		http://www.kutub.info/library/book/11848
قواعد استخدام جهاز الإتصال بالراديو	Ver. 2	http://www.kutub.info/library/book/12489

للتواصل

بريد إلكتروني abdoelect_1@yahoo.com .

أول مسلم اكتشف أمريكا.. لم يأت من الصين – جريدة الرياض

خلال الأسبوع الماضي – وفي أكثر من صحيفة وموقع – قرأت خبراً عن بحار صيني مسلم اكتشف امريكا قبل كولومبس بوقت طويل. وهذه الفرضية خرج بها ضابط في البحرية البريطانية يدعى منزيس قادته أبحاثه الى أدميرال صيني مسلم اكتشف أمريكا عام 1421. وكان هذا البحار الصيني (ويدعى تشينغ هي) قد أبحر برفقة 300 سفينة تحمل 30 ألف رجل في القرن الخامس عشر لتوسيع نفوذ أسرة مينج الحاكمة.. وفي النهاية وصل إلى أمريكا وأنشأ مستوطنة صغيرة فيها قبل عودته الى الصين مجدداً. وخلال رحلته رسم خرائط بحرية مهمة استفاد منها كولومبس بعد ثمانين عاماً أثناء رحلته الشهيرة لاكتشاف أمريكا (.....)!!

هذا الخبر لم يثر اهتمامي في البداية لولا أن وسائل الإعلام (العربية والعالمية) تحدثت عنه وكأنه اكتشاف جديد تماماً.. ولكن الحقيقة هي أنني اشتريت (قبل ثلاث سنوات) كتاباً من موقع Amazon لنفس المؤلف يتحدث عن نفس الاكتشاف (وعنوانه: 1421 العام الذي اكتشفت فيه الصين أمريكا)..

أما السبب الحقيقي للضجة التي أثيرت مؤخراً حول هذا الموضوع؛ فيعود إلى أن سنغافورة (التي يغلب عليها العرق الصيني) تنظم هذه الأيام معرضاً مهيباً يجسد المعلومات الواردة في الكتاب ويروج للجهود الصينية في هذا المجال!!

– أضف لهذا أن الأدميرال نفسه (تشينغ هي) لم يكن أول بحار مسلم يكتشف أمريكا قبل كولومبس!!

.. ففي الجزء الأول من كتاب «حول العالم» أوردت أدلة كثيرة تثبت هذه الحقيقة – من ضمنها أن كولومبس استعان في رحلته الشهيرة بمرشدين مسلمين مغاربة (زاروا أمريكا من قبل)، وأن المكتشف الاسباني فراماركوس دينيز استعان بمرشد مغربي اسمه «إسطفان» قتله الهنود الحمر عام 1539 في نيومكسيكو!!

.. وقبل تعاونه مع دينيز كان العربي إسطفان (وهو من قرية أزمور المجاورة للدار البيضاء) قد استكشف مع ثلاثة عرب ولاية فلوريدا لصالح حملة بانفيلودي نارفيز ثم استوطن أريزونا وكان ضمن أول ثلاثة أفراد عبروا القارة الأمريكية...

.. أما اذا عدنا الى ما قبل الحملات الاسبانية فنجد ان المسعودي وأبي حامد الغرناطي قد تحدثوا عن ثمانية عرب أبحروا الى أراض جديدة خلف (بحر الظلمات) وعاشوا فيها فترة قبل ان يعودوا إلى المغرب في القرن التاسع الميلادي. وقد وردت سيرة هؤلاء المغامرين – وهم أبناء عمومة – في تحقيقات المؤرخ كراتشكوفسكي، وتم التحقق منها عام 1952 في قسم الجغرافيا في جامعة ويتواتر البرازيلية.

وفي كتاب (أحوال التربية الإسلامية في أمريكا) ذكر الدكتور كمال النمر ان بعض البحارة المسلمين انطلقوا من الاندلس (عام 1150م) واستقروا على شواطئ ما يعرف الآن ب «البرازيل».. كما وجدت في اسبانيا تقارير تعود لعام 1790 عن مغاربة مسلمين هاجروا من اسبانيا – زمن الاضطهاد – واستوطنوا جنوب كاليفورنيا وفلوريدا.

وحتى اليوم توجد في مكتبة قصر الاسكوريال في اسبانيا خريطة رسمها الجغرافي العربي ابن الزيات تظهر السواحل الشرقية للأمريكتين كدليل على اكتشاف المسلمين للأراضي الجديدة قبل كولومبس بعدة قرون. أضف لهذا ان القبطان التركي «حاجي احمد» (او بيري الريس كما يدعى في الغرب) رسم عام 1513 خريطة مذهلة لسواحل الامريكتين في الوقت الذي كان كولومبوس يعتقد انه اكتشف الهند!

.. وأخيراً يوجد في متحف تايوان (التي يغلب عليها كسنغافورة العرق الصيني) مخطوطة تدعى «وثيقة سنج» قدمت عام 1178م الى امبراطور الصين جاء فيها ان البحارة العرب اكتشفوا اراضي جديدة تدعى مولان بي (امريكا حالياً).. وانا شخصياً لا استبعد اطلاع الأدميرال (تشينغ هي) على هذه الوثيقة والاستفادة منها لاحقاً في رحلته – التي تحدثنا عنها في بداية المقال – عام 1421!!