الكهربائية البشرية [1]

هل يمكن تصوير الاحلام والافكار

بقلم شوقي مهتدي

أتم حديثاً وفد من العلماء ، مختبرات لوميس العلمية في تكسيدوبارك من أعمال نيويورك بولايات أميركا المتحدة ، ليعقدوا أول اجتماع في أميركا للبحث في ميدان طريف من ميادين المباحث العلمية وهو الأول من نوعه في أميركا

وكان ذلك الوفد مؤلفاً من متين خبيراً من خبراء « الأمواج الكهربائية المخية » فجعلوا يتناقشون في التجربات الدقيقة التي تتم على التيار الكهربائي الذي ينبعث من بلايين خلايا المخ البشري

وقد تذرعوا الى مباحثهم بآلات حساسة لتسجيل الكهربائية ، تستطيع تدوين أقل من جزء من مليون من وحدة التيار الكهربائي المحرك فتبينوا حقائق مدهشة ، في الأدمغة البشرية ، ووقفوا على أسلوب قيامها بوظائفها ، إذ استطاعوا انجاز أعمال رائعة ومنها (تصوير الأحلام) ومراقبة الافعال الكهربائية التي تأتيها خلايا الدماغ عند حل المسائل الحسابية وشاهدوا ما يسمى (بالعاصفة الكهربائية) التي تؤثر في مخ المصروع ثم توصلوا بما تكشف لهم من الحركات النظامية في تلك التيارات الكهربائية الضئيلة ذات الطاقات المختلفة ، الى اكتساب براعة فنية جديدة من كل الوجوه ، في اكتشاف الأدواء المختلفة التي تصيب المخ وتمثيلها

كان فليشل فون مركسو Fleischle von Marxow الالماني أول عالم تمكن من تحويل بعض تيار تلك القوة الضئيلة عن مجراه الطبيعي اذ اكتشف في سنة ١٨٩٠ نبضات كهربائية طفيفة تمر في جماجم الحيوانات ، متوصلاً الى ذلك بجهاز ضعيف الاحساس ، غير متقن الصنع ، بمقابلته بما يوجد الآن على شاكلته

---

(١) أشرنا الى هذه الكهربائية في باب الاخبار العلمية في مقتطف اكتوبر الماضي (وقد ذكرناها ايضاً في مقالتنا عن العلم والعلماء الموتى في مقتطف ابريل سنة ١٩٣٥) ثم قرأنا في مجلة العلم العام الاميركية مقالا نفيساً في أحدث التجارب التي قام بها العلماء في هذا الموضوع فرأينا نقله بتصرف يسير الى قراء المقتطف

وكان عضلة القلب ترجيه قد أثبتوا قبل ذلك بزمن أن قلوبهم وظائف كثيرة من الأعضاء الجسدية . فصحيح أن كهربائي عضلة القلب تشبه كهربائي عضلات الجسم كان كل منهما مصدراً لتيار كهربائي ضعيف ، وعلى ذلك أطلقوا على القلب اسم الآلة العضلية ، بعدة مرات ، الصلة بين الكهربائية والحياة الحيوانية

وأوصى الدكتور أدريان Adrian الأستاذ بجامعة كمبردج بانكلترا ، وحائز جائزة نوبل ، عصب قدم ضفدع بجهاز مقوّر للتيار الكهربائي ، وبعد ذلك ومن آلة تحدّد مقدار قوة التيار الكهربائي) تكشف له أن الكهربائية تسري في العصب كما تسري في السلك

وجربت في جامعة برنستون الاميركية تجربة نفسية ، قام بها الاستاذان ريفرس W. H. R. Rivers وبراي C. W. Bray إذ جلسا بأرنبر وفصلا عصب السمع من دماغه ، فأوصلا بأنابيب مفرغة من الهواء ، وينتهون ، وذلك بأنصاب كهربائية . فكانت الكلمات التي تلقى في أذن الارنب ، تسمع بالتليفون ، ثبت من ذلك أن الآذان ، ميكروفونات حقيقية تحوّل ذبذبات الصوت ، الى نبضات كهربائية

وتبيّن للعلماء في مختبر علمي آخر ان خفقان قلب الضفدع وهو في بيضه ، يمكن توليد تيار يؤثر في جلفانومتر حساس . وأعجب من ذلك جداً ، الجهاز الذي اخترع في انكلترا لتسجيل حركات المرايا . وذلك بأن نزع قلب ضفدعة ، ووصل بجلفانومتر ماكس متصل بمرآة صغيرة وقعت عليها شعاعة من النور ، فاذا تغيرت قوة التيار اهتزت المرآة فانحرفت الشعاعة

وقد ظلّت نبضات التيار الكهربائي المنتظمة ، تحرك مرآة الجهاز ، حتى بعد زوال جميع الأدلة الظاهرة التي تدلّ على الحياة في ذلك القلب ، واستمرّت بقعة النور المعكوسة على الحائط تتذبذب ذبذباتها العجيبة الصابئة ، ساعات متوالية في سكون تلك الغرفة المعتمة فتسجل الخفقان الكهربائي في ذلك القلب الميت موتاً ظاهرياً ! ! !

ويستطيع الاطباء المتخصصون في امراض القلب ، تدوين التقلبات التي تحدث في التيار الكهربائي المتولد من القلب البشري ، في جهاز رسام يسمى الكترو كارديوجراف اي مصوّرة القلب الكهربائي فتمثل أمراض القلب وتدل اختلافات الخطوط المنحنية في تلك الرسوم التخطيطية على مصادر الداء ، وتساعد على وصف الدواء الناجع

وبعد اكتشاف ڤون ماركسو للامواج الكهربائية الحية بعشرات السنين ، لبث الباحث في ذلك الميدان رهينة التحسين في اجهزة البحث حتى اخترع الراديو اذ أتى بالانابيب المفرغة من الهواء التي تقوي النبضات الكهربائية الضئيلة مئات الوف المرات فأصبحت التجارب العلمية فيه هينة

وفي سنة ١٩٢٩ قام هانس برجر Hans Berger في جامعة يينا Jena بالمانيا بالبحث الاول

من سنة مباحثه المنتجة في الامراض العقلية : فكانت أسساً متينة ، شيّد عليها من قبل أمرة من العلماء ، صروح مباحثهم . اذ قد تجاربه الابتدائية في أحوال شتى وفي اشخاص مختلفي الامزجة من الصبيين والصبيات والبالغين ، وفي غيرة من الضعفاء والاشداء والنائمين والمتوثبين ، فكان يدخل غرف السبات الحيواني ويتوسم بتسليط قطبين كهربائيين على الدماغ مباشرة . وذلك من ثقوب يثبتها في الجمجمة . وقد تحصل بهذه الوسيلة طوائف من الطلاب الاذكياء والتلاميذ البلداء ، فشاهد في احدى تجاربه نرجساً في النهار ، حينما فقد الشخص (الذي كان يتحفظ) وعيه تحريك من الهواء

وفي الولايات المتحدة الاميركية عشرات من العلماء في معاهد مختلفة مكبّون على هذا البحث الساحر . وقد شاهد المستر إدوين بل الكاتب الاميركي منشىء هذا المقال ، تجربة من التجارب التي جربها الدكتور ماكس في جامعة نيويورك من عهد قريب ، فوصفها قائلاً : —

شهدت احدى تجاربه ، عن كثب ، في مختبره العلمي الخاص بالامواج الكهربائية الحية ، فرأيت معاونيه مكبين على اشغالهم في مراقبة البطاريات الكهربائية ، يحنون الاقطاب الكهربائية ، ويعدون آلات التصوير التي تسجل تلك التقلبات الحية المدهشة ، وكانوا يستغرقون احياناً ساعتين في تسخين وتركيب الآلات الدقيقة وما يصحبها من الادوات اللازمة للتجارب

واذ ذاك كان يؤتى بالمريء المزمع امتحانه فيرقد على سرير خاص . ثم يدلك أحد ساعديه بالصابون والماء دلكاً جيداً ، ويغسل بالكحول ثم يدلك بالايثير ليزول منهُ جميع الزيوت الجلدية ، وبعدئذٍ يؤتى بشقق من القماش وتشبع بمحلول ملحي ويُلف بها الساعد لتضغط القطبين الكهربائيين على الجلد عند المعصم وعلى الساعد ، ويلبس الشخص عمامة بيضاء (مثل الطاقية) محتوية على القطبين الكهربائيين الفضيين اخاصين بالرأس ، فتضغطها الطاقية على قروة الرأس . ويجرّب الآن الدكتور ماكس سلسلة تجارب مدهشة في الصمّ البكم ، اذ تبين له انهم «يعقلون بايديهم» أي ان التأثير الكهربائي الذي يتولد في الدماغ ، يساويه تأثير مثله ، يتولد في اليدين ، وان لم تأتيا بأية حركة من الحركات . وهذا لا يصدق على الاشخاص المتمتعين بنعمة النطق ، اذ يحل محلها تأثير كهربائي مساوٍ لهُ في الدماغ واللسان . وهذا أساس موضوع خطير وهو «هل ندرك بأدمغتنا فقط أو بأجسامنا كلها ؟؟» وهي المعضلة التي آلى الدكتور ماكس على نفسه حلّها ، فأسفرت مباحثه وسجلاته الكهربائية عن كوننا ندرك بأجسامنا بأسرها !!

ففي إحدى تجاربه الاولية ، تبيّن لهُ ان نبضات كهربائية عجيبة ، متعاقبة تسري في الآلات التي كان يستعملها وتثيرها . فحار لبّه في تعليلها ، فشبك ساعة مزدوجة بالدائرة الكهربائية ، فظهر له انهُ كان يلتقط أمواجاً قصيرة مذاعة !! وتعليل ذلك ان جسم الشخص

الذي كان موضوعاً وضعاً افقياً ، كان يتم ذلك بواسطة جهاز يسمى الجهاز الاصابعي dactylic وكل الاشخاص الذين جربوا فيهم التجارب ، فاقد احساسهم احساساً تاماً من اللمس . فعلى سبيل المثال اذا وخز الاخصائي احد الاشخاص بدبوس حاد ، يلتفت عليه وهو في السرير ، ان قد تأثر من ذلك الوخز بدبوس ، بل انه لا يشعر الى مقره . وسرعان ما أطفئت الانوار الكهربية حتى أخذ الدكتور ماكس يلتقط البقعات الكهربائية الخفيفة بالقطبين الكهربائيين ، فتسري في اسلاك معزولة الى مقياس حساس مودعة في صندوق في زاوية غرفة الآلات حيث تقوم صفوف من الانابيب المفرغة من الهواء . بتقوية هاتيك البقعات الكهربائية الضئيلة الصادرة من دماغ المرء (موضوع التجربة) وساعده قدير الجهاز المتيد لها بطريقة كهربائية ابداع

ذلك ان البقعات تسري الى اوسيلوغرافين من طراز اينثوفن أي جلفانومترين حساسين جداً مجهزين بأسلاك دقيقة جداً من البلور الصخري مصفحة بالذهب ، لا تزيد ثخانتها على جزء من الف من العقدة . وتلك الاسلاك معلقة في مجالات مغنطيسية قوية من مغنطيسين كهربائيين ضخمين ، على شكل حذاء الفرس . وتسري البقعات الكهربائية المقوية ، الصادرة من دماغ الشخص ودمغه ، في الاسلاك البلورية الخيطية الشكل ، فتهزها هزاً يطابق قوة التيار

ومتى اهتزت تلك الخيوط تجاه مصابيح الزرض القوية الضوء تمع ظلالها على فيلم المصورة Camera فتسجل ذبذبة التيارات الكهربائية المختلفة على الفلم متى شاء المجرّب . تسجل هذه الخطوط القائمة نحو عشرين دقيقة ، تموجات غير منتظمة ، ثم يستغرق الدماغ في حركة منتظمة ثابتة مما يدل على ان صاحبه قد نام . وقت النوم مفضّل في التجارب ، اذ تستقر فيه احوال الدماغ والجسم برمتهِ كل الاستقرار . وقد تمكن الدكتور ماكس ، اكثر من عشرين مرة ، من تدوين الاحلام على الشرط الفوتوغرافية . وسئل الشخص الذي صورت احلامه . فقال انهُ كان يحلم في المرة الاولى بأنهُ تجول في جزيرة كوني (احد شواطىء مدينة نيويورك) وفي المرة الثانية كان الحالم يشترك في ملاكمة . فأضحت تلك الصورة المؤلفة من خطوط متموجة ، الاولى من نوعها للاحلام في العالم اجمع . فأثارت البحث في معضلة طال زمن المناقشة فيها في علم النفس وطالما تساءل العلماء بشأنها وهي : كم من الزمن يستغرق الحلم ؟

قال الكاتب الاميركي : — وقد راقني ذلك البحث خاصة لانني كنت اختبرتهُ بنفسي منذ بضع سنين اذ حدث اني كنت اصارع نصاً في مطبخ مظلم . فسقط من المطبخ في اثناء الصراع إناء من اواني المطبخ ، كان معلقاً في خطاف فاستيقظت عندئذٍ وصوت الاناء الساقط على الارض يتردد في اذني . وأخبرني فيما بعد صديق لي من علماء النفس في جامعة هارفرد ان الصراع كلّه قد تمّ في هنيهة اي في اللحظة نفسها التي استيقظت فيها على صوت الاناء الذي

سقط ثلاثة من الخطاف ثم استرجعه النفس عن ان الحريم في ساعة او ثلاثين من الزمن . وتدل تجربات الدكتور ... على ان مقاومة الكهربائية البشرية الى السطح في الجسم تزداد على ان الجزء قد يستغرق دقيقتين او ثلاثين دقيقة او اكثر

وربما سائل يسأل : — وكيف يستدل العلماء على ان البضات التي يختبرون سيرتها صادرة من الدماغ حقيقة ؟ فيقول الدكتور ماكس ان ذلك الاستدلال عدة أسباب ، اذ ان تشكل البضات وحركاتها النظامية ، التي تصدر من النصلات والدماغ ، يختلف بعضها عن بعض اختلافاً شديداً . وبعدا ذلك فان برجر البحاثة الالماني وضع قطبي الكهربائيين على الدماغ مباشرة في غرفة العمليات الجراحية ، فحسن على تيارات أقوى مما حصل عليه عند وضعهما على خارج الجمجمة فلو كان التيار منبعثاً من أي مكان غير الدماغ نفسه ، لاختلفت حاله عن ذلك

وتكشف لبرجر في خلال مباحثه ايضاً ، ان الامواج الدماغية تنحصر في طائفتين عموميتين وهما حركات ألفا النظامية ، وكل منها تموج نحو عشر مرات في الثانية . وحركات بيتا النظامية ، وهذه تموج عشرين مرة او اكثر في الثانية . وكل نوع من تلك البضات الكهربائية يبقى على حاله تقريباً في أي شخص يوماً فيوماً . ولذلك يرجو هذا العالم الالماني انهُ يكتشف الموجة السويَّة التي يسترشد بها او بالانحراف عنها الى تمثيل أمراض الدماغ تمثيلاً كهربائيًّا أسوة بالاطباء المختصين لامراض القلب اذ يمثلونها بواسطة الالكتروكارديوجراف ، كما تقدم القول

وعلى تلك الوتيرة اتضح للباحثين في جامعة هارفرد ان داء الصرع يمكن اكتشافه بالامواج الحية الشاذة التي تصدر من المصاب به . وأن نوبة الصرع عواصف عصبية يتولد منها تراكم شحنات كهربائية عظيمة ، ففي اثناء النوبة يزداد تدفق الكهربائية من المخ ٣٠٠٠ في المائة ، عليها حينما يكون الدماغ مستريحاً وفي حالة طبيعية . واذا أصيب امرؤٌ بالاغماء ، قلَّ عدد الموجات الحية فيتراوح بين ثلاث او خمس في الثانية

وبان للدكتور ماكس في مختبره العلمي ، انهُ كلما اشتغل الدماغ بحل المسائل الحسابية العويصة اشتدت الكهربائية الصادرة من مواعد تلاميذه العمم البكم . وقد شاهد ان حلَّ المسائل الرياضية الصعبة يحدث تياراً جسيمًا اشدَّ منهُ عند حل مسألة سهلة . وان استظهار جملة من الجمل المطلوب حفظها غيباً يقتضي انفاق قدر من الكهربائية اكبر منهُ عند قراءتها فقط

وظهر من التجارب التي جربت حتى الآن ، انهُ كلما اشتد ذكاء امرىء ، قلَّ تولد التيار البدني في جسمه عند ادراك اي موضوع . وانهُ عند استمرار جسمه ، تشتد فيه وحدة القوة الكهربائية المحركة ، عنها في إبان دفئه جيداً

ومن دأب الدكتور ماكس في غضون تجاربه ان يفتح نافذة مصورته في المسائل الجليلة

حيث ترى ظلوز ... الاسرار الكامنة وراء خفقات ... القلب البشري وهو يرجو ان يجد ... لضحايا ... من معضلات ... في الفسيولوجيا ... في الوقت من دراسة تلك الخصائص ... ويتوقع ان يصل الى نظرية كهربائية ... تتعلق بالموجات المرئية

وفي الولايات المتحدة الاميركية ستة مختبرات علمية ... في مختبرات توميس في نكسيدو بارك في نيويورك تستعد الآن لاجراء الدراسة العلمية لدراسة هاتيك التيارات الخافضة ... وقد ركبت بها — بدلاً من المصورات المسجلة ... وما ينبعها من الاسلاك البلورية المتذبذبة — اسطوانة افقية ... طولها ثمانية أقدام وقطرها ٤٤ عقدة وتستطيع استيعاب سجل مستمر يستغرق ثماني ساعات

ولذلك يوضع في غرفة نوم الشخص المزمع امتحانه ... ميكروفون حساس يلتقط كل صوت يصدر منهُ ... ويصحب الميكروفون بصاحة كهربائية اي بطارية كهربائية حساسة بالضوء تقيد كل حركة من حركاته وهو على فراشه فيقرى التيار الصادر من القطبين الكهربائيين المثبتين على فروة رأس النائم فيحركان آلات سريعة مسجلة مزدوجة ... وهي عبارة أقلام حبرية يتدفق عليها المداد باستمرار فترسم خطوطاً متموجة ... كل منها على بعد خمس عقدة عما يليه وذلك على ورقة مثبتة على الاسطوانة الدوّارة فترسم خطاً بالمداد الاحمر وآخر بالمداد الاخضر ... فيدل الخط الاحمر على كل خفقة من خفقات القلب ... وعلى كل حركة من حركات التنفس وحركات الشخص النائم على السرير ... على حين يسجل الخط الاخضر ذبذبات التيار الكهربائي المنبعث من الدماغ ... ويمر القلمان على الاسطوانة بمعدل قدم واحدة في كل ساعة

وتركيب هذا الجهاز يمكن المجرّبين من ارسال منبه ما الى النائم في فترات معيّنة ثم مراقبة تأثير ذلك المنبّه في التيارات الصادرة من الدماغ كما تدوّن في سجل الخط الاخضر

والدكتور لوميس على يقين بأنهُ قد أتيح لهُ بدراسة تلك الرسوم الطبية اكتشاف ستة اشكال من الموجات المخية ... يمتاز كل منها اما بخطوط متموجة جداً ... مسارية الشكل ... واما بخطوط كروية ... ويرى ايضاً انهُ في خلال بعض ساعات الليل ... تحدث في الدماغ انفجارات مجهولة ذات تأثير كهربائي ... اذ تظهر متعاقبة حيناً تتراوح بين خمس ثوانٍ واثنتي عشرة ثانية ... ومن المشاهدات الغريبة التي شوهدت ان الشخير النائم ... لا تأثير له في التيار الكهربائي المنبعث من المخ ... ولكن الشخير البعيد الذي يزعج النائم ... قد يحدث في دماغه ... نبضات متعاقبة تزيد رويداً رويداً وان كثيراً من الاصوات كصريف الابواب البعيدة ... عند اغلاقها تحدث تأثيراً كهربائياً متزايداً في خلايا المخ حينما يكون المرء نائماً ولكنها لا تفعل ذلك في اليقظة ... اذن يقوم الباحثون بلمس منهاج جديد في هذا العلم الحديث ... وقد اسفرت مباحثهم الاخاذة حتى الآن عن كونها اساساً لما ينتظر من المعلومات الجليلة في هذا الميدان الطبي المتراحي الاطراف