# العلوم الحقيقية

مجلة علمية عربية صادرة من موقع العلوم الحقيقية

العدد 55 مايو/يونيو 2023

## هل تساعد بصمة دماغك في كشف الأمراض؟

مرام الصراف

## خرافة تناول ثمانية أكواب من الماء يومياً

مصطفى محمد

## لقاء مع عالم الأعصاب سبينسر كيلي

## هل الاعتقاد بالإدراك الفائق للحواس غير عقلاني؟

رؤى الشيخ

## السير روجر بينروز

### وهندسة المستحيل

عمر المريواني

# العلوم الحقيقية

عمر المريواني

رؤى الشيخ

مرام الصراف

مصطفى محمد


العدد 00

مايو/يونيو ٢٠٢٣

مراجعة لغوية:

**ريام عيسى**

تصميم المجلة:

مرتضى مشكور

# المحتويات


5 كيف أثر كوفيد ١٩ على معدلات الوفيات السنوية
مقارنة قبل وبعد الوباء

9 دورة الكاربون – السيليكات
ودورها التاريخي في تغير المناخ

11 هل يمكن أن تساعد «بصمة» دماغك في كشف الأمراض؟

17 الطارق النجم الثاقب
هل هو حقاً النجم النابض؟

19 الخرافة الشائعة حول
تناول ثمانية أكواب من الماء يومياً

على الغلاف

3 السير روجر بينروز
وهندسة المستحيل

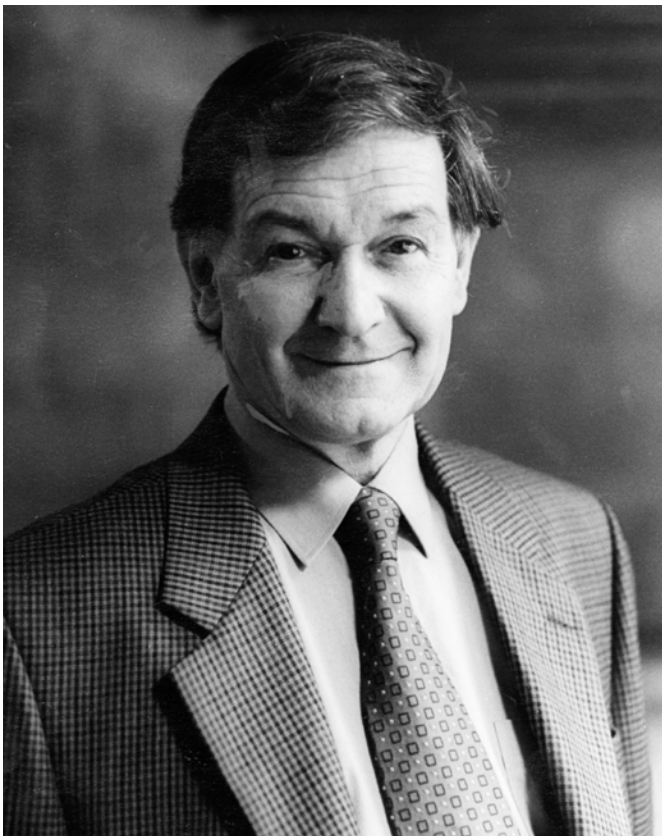
22 سلالة الذكور الأكثر عدداً:
المجموعة الفردانية أو الصبغي F وفروعها الرئيسية G و HIJK للكروموسوم Y

25 هل الاعتقاد بالإدراك الفائق للحواس غير عقلاني؟
حوار بين ستيفن بينكر وبريان دي جوزيفسون

31 لقاء مع عالم الأعصاب سبينسر كيلي

# السير روجر بينروز
## وهندسة المستحيل

إعداد: عمر المريواني

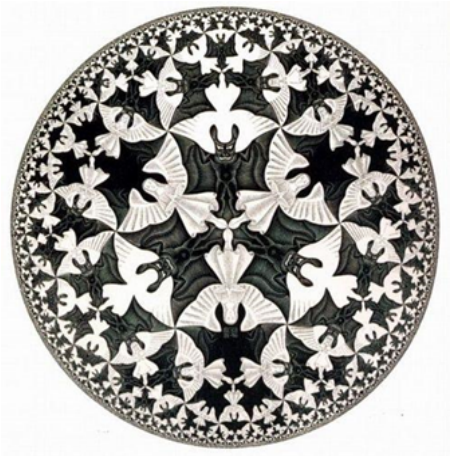


ولد السير روجر بينروز في مدينة كولجستر في المملكة المتحدة عام 1931 ودرس الرياضيات في كلية لندن الجامعة والدكتوراه في الهندسة وعلم الفلك من جامعة كامبرج عام 1958. كما ساهم في تدريسه وأبحاثه في جامعات عديدة ونال التكريم من جامعات عديدة. غير أن التكريم الأبرز الذي حصل عليه كان حصوله على جائزة نوبل في الفيزياء عام 2020 لاكتشافه أن تشكيل الثقب الأسود هو تنبؤ صلب للنظرية النسبية العامة. أما إنجازاته فهي كثيرة جداً في الفيزياء والرياضيات وعلوم الفضاء ولا تقتصر على عمله في الثقب الأسود والنسبية العامة ومن منجزاته ما قد يبدو مألوفاً جداً مما نراه حولنا في الانترنت اليوم مثل ما يعرف بمثلث بينروز الذي طوره مع والده الذي كان فناناً ورياضياً وفيزيائياً وقد وصفه في حينها بأنه "المستحيل بأنقى اشكاله".

وفي سياق شغف روجر بينروز بالرسوم فقد اشتهر باستشهاده وإعجابه بلوحة الفنان الهولندي مورتيس كورنيليز ايشير (Maurits Cornelis Escher) الشياطين (Devils) والتي تعكس بشكل غريب تكرار شكل متطابق مع زاوية استدارة للشيطان على جسم كروي حتى يتضائل في أفق الجسم الدائري. حين النظر إلى لوحة الشياطين، نرى أن الجسم يبقى ذاته في وسط الصورة وبالنسبة للناظر فإن الجسم يبقى

كما هو. تمثل هذه اللوحة بالنسبة لبينروز ما يُعرف في علم الكون بالهندسة الامتثالية (conformal geometry) والتي يمكن تلخيص مبدأها وعلاقتها بهذه اللوحة بأن اللانهائية التي نراها تعد بداية لكون آخر.

وبالعودة إلى التفرد فإن التفرد بشكل عام يعني حالة في نظام ما ينقلب فيها النظام من وضع إلى آخر. في سياق الفيزياء ومفهوم بينروز ونظريته حول التفرد – ما يعرف بنظرية بينروز-هوكنز – فإن التفرد يقصد به التفرد الجذبوي (gravitational singularity) وهي حالة يتوقع فيها للجاذبية أن تكون شديدة جداً بحيث ينهار الزمكان حتى لا يمكن أن تحدد تلك الحالة بالسؤال حول أين ومتى، ومثال تلك الحالة هو ما حدث في بدء الانفجار الكبير كما يفترض. غير أن النموذج الهندسي الذي قدمه بينروز حول الانفجار الكبير والذي تصفه لوحة الشياطين أدناه لا يعد ذو شعبية في أوساط الفيزياء الكونية بمقابل النموذج التقليدي النموذج التضخمي (Inflationary model) رغم أن منجزه في ذلك ليس سوى جزء صغير من اسهاماته.



لوحة الشياطين لايشير

قال عن بينروز زميله كيب ثورن (الحاصل على جائزة نوبل في الفيزياء أيضاً) أنه: "أحدث ثورة في الأدوات الرياضية التي نستخدمها في تحليل خصائص الزمكان". ومثلما كان بينروز مغرماً بانشاء تلك الاجسام مثل مثلث بينروز أو سلم بينروز التي تعتبر أجساماً وهمية، فقد كان عمل بينروز في الهندسة المنحنية للنظرية النسبية العامة منسجماً إلى الحد الأقصى مع ما تقتضيه معادلات آينشتاين وبما يسمح بحلها.

احدى أهم الأوراق البحثية في تاريخ الفيزياء والتي يمكن أن نرى أنه تم الاستشهاد بها لما يزيد عن 2600 مرة هي ورقة السير بينروز المعنونة "انهيار الجاذبية وتفردات الزمكان" (Gravitational Collapse and Space-Time Singularities) المنشورة عام 1965. وقد ربط بينروز في بحثه هذا بين حدوث ظاهرة الثقب الأسود وبين الانهيار في الجاذبية وقد أوضح بينروز فيها هندسياً ورياضياً كيفية حدوث الثقب الأسود من منظور تفرد الزمكان قائلاً: "ما أن ينهار نجمٌ بسبب جاذبيته، فإن تفرداً في الزمكان سيحدث".

نشر بينروز العديد من الكتب فضلاً عن أبحاثه الكثيرة، ومما نشر من الكتب "ظلال العقل: بحث عن علم الوعي المفقود" و"عقل الإمبراطور الجديد" (Emperor's new mind) حيث رأى بينروز أن الفيزياء لا تكفي لشرح ظاهرة الوعي كما قدم العديد من الكتب في الفيزياء أيضاً وعلم الكون. حصل بينروز على جائزتين أعطيت له مناصفة مع ستيفن هوكنغ. وحصل على ميدالية ألبرت أينشتاين عام 1990 كما حصل على لقب فارس (سير) في المملكة المتحدة ونال عضوية عدد كبير من الجمعيات في مجال علم الكون وختمت إنجازاته بحصوله على جائزة نوبل في الفيزياء عام 2020.

تزوج بينروز مرتين، وصرح عن اعتقاده في لقاء مع البي بي سي بأنه لا أدري وأنه عضو في جمعية إنسانيّ المملكة المتحدة.

**المصادر:**


1. Penrose, Roger. "Gravitational collapse and space-time singularities." Physical Review Letters 14.3 (1965): 57.

# كيف أثر كوفيد ١٩

## على معدلات الوفيات السنوية

### مقارنة قبل وبعد الوباء

إعداد: عمر المريواني

في مطلع أزمة وباء كورونا عام ٢٠٢٠ نشرنا مقالاً شرحنا فيه أرقاماً كثيرة عن الوفيات وكيفية فهمها كما قارننا وباء كوفيد ١٩ مع الأرقام ذات السياق والصلة معه وأيضاً مع اوبئة أخرى [مكابح للخوف من فيروس كورونا – العلوم الحقيقية]. وحين كتابة ذلك المقال كنا بانتظار مرور سنوات على الوباء لكي ننظر في أثره على دول العالم المختلفة من منظور واسع ومن نظرة عامة إلى الصورة الكبيرة على مستوى الدول والسنوات.

بغض النظر عن الأوبئة، تنشر كافة دول العالم معدلاً للوفيات يتضمن رقماً يمثل الوفيات لكل ألف نسمة، ينتج الرقم من قسمة عدد الذين ماتوا في البلاد لتلك السنة على معدل تعداد السكان لتلك السنة حيث أن تعداد السكان يكون متغيراً من بداية السنة حتى نهايتها. ويعرف هذا المعدل بمعدل الوفيات (death rate). ورغم أن المعدل يفترض أن يغطي كافة الوفيات في البلاد بما في ذلك ما يتعلق بالعنف

أو الحوادث، غير أن بعضاً من الدول تفتقر للأليات المناسبة أو القدرات على توفير رقم شامل مركزي ودقيق نظراً لظروف العنف أو عدم الاستقرار.[١] نجد دراسات تحاول تغطية الوفيات المتعلقة بالعنف عبر احصائيات في سوريا مثلاً التي لا تخضع فيها جميع مناطق البلاد لحكومة واحدة.[٢] للحرب السورية مثلاً تقديرات عديدة للوفيات الناجمة عن الصراع لا يقل أي منها عن بضع مئات الآلاف من الوفيات، غير أن أي من تلك الوفيات لا ينعكس في معدل الوفيات الذي يظهر في الإحصائيات المختلفة لمعدلات وفيات دول العالم.

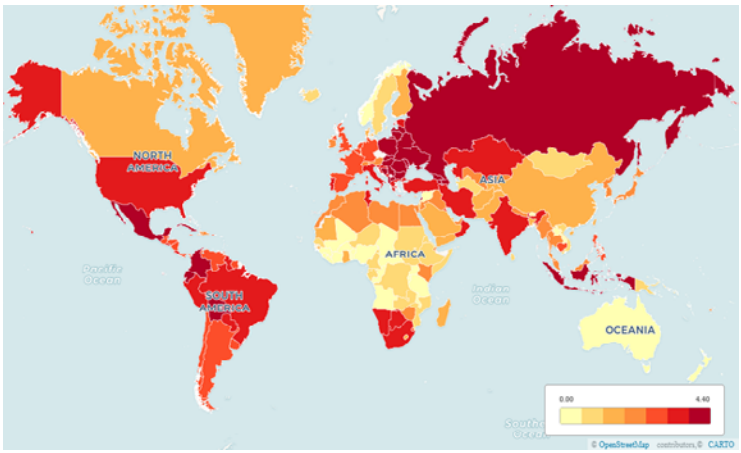
وبالإشارة إلى مقالنا السابق، فقد ذكرنا حينها مقارنة عدد الوفيات بسياق مشابه، أي عدد الوفيات للسنة السابقة أو السنوات السابقة مثلاً، أو مقارنة ذلك بوباء آخر. وهذا ما يحدث بالفعل حيث يجري الباحثون خلال الأوبئة أو الكوارث مقارنة بين عدد الوفيات لفترة معينة مع معدل الوفيات لذات الفترة في السنوات السابقة وعادة ما تؤخذ السنوات الخمس السابقة وهذا يعرف بفائض الوفيات (excess deaths). وهذا ما سنقدم نبذة عنه تحديداً عما جرى خلال فترة كوفيد ١٩ الممتدة بين الأعوام ٢٠٢٠-٢٠٢١ حيث لا ينحصر الوباء تحديداً بتلك الفترة لكن عمدت معظم دول العالم إلى اتخاذ سياسات معينة خلال تلك العامين ثم توقفت معظم الدول عن تلك السياسات إن لم تقم بنقدها أو اعتبارها قرارات سياسية بحتة غير ناتجة عن أي رأي علمي وخرجت مجريات اتخاذها بقرارات تشبه الفضائح مثلما حدث في بريطانيا. وفضلاً عن السياسات فإن آخر ذروة وفيات معزوة لكوفيد ١٩ حدثت في بدايات ٢٠٢٢ ولم تعقبها ذروة أخرى بذات الحجم على مستوى العالم حتى هذه اللحظة.[٣]

حصلنا على بيانات معدلات الوفيات من مصادر متعددة[٤٥٦]، وقمنا باستخراج خصائص عدة من البيانات لكل دولة والخصائص تمثل مقارنات عديدة بين الوفيات في السنوات المختلفة ثلاثة سنوات قبل كوفيد وسنتي كوفيد ٢٠٢٠ و ٢٠٢١ ثم سنتين بعدها ٢٠٢٢ و ٢٠٢٣. غير أن الرقم الذي اعتمدناه في التقييم بشكل رئيسي هو حاصل طرح معدل وفيات ما قبل كوفيد من معدل وفيات كوفيد لإظهار حدة الفرق بين الوفيات بين فئتي السنوات، ولا يعكس علاقة أكبر وأصغر فحسب.

## رؤية أولية للنتائج

- مبدئياً فإن ثلاثة أرباع الدول تقريباً كانت فيها احدى السنوات ٢٠٢٠، ٢٠٢١، أو ٢٠٢٢ تحتل أعلى نسبة وفيات بالمقارنة مع السنوات السابقة، حتى مع أخذ الفترة ما بعد كوفيد بشكل عام فإن معدلات الوفيات تعد أعلى لمعدل تلك السنوات بالمقارنة مع معدل السنوات قبل كوفيد.
- ٢٧ دولة فقط كانت فيها الوفيات في ٢٠١٩ أكبر من ٢٠٢٠ منها اليابان مثلاً. فيما عانت حوالي نصف الدول من وفيات أكبر في ٢٠٢٢ من ٢٠٢١ أو ٢٠٢٠ منها عدد من دول أوروبا الشرقية التي تعد الأعلى من حيث عدد الوفيات كإقليم، بلغاريا مثلاً وهي الدولة الأكبر من حيث معدل الوفيات لسنوات عديدة بشكل عام مع أو بدون الوباء كانت قد عانت من معدل وفيات أعلى في ٢٠٢٢ من السنتين السابقتين. وفي تقرير لمنظمة الصحة العالمية فإن فائض الوفيات قد استمر بالارتفاع بعد ذلك.[٧]
- وبالمقارنة بين المعدل من ٢٠١٥-٢٠٢٠ مع سنوات كوفيد، يبدو أن كوفيد لم يكن مؤثراً على الدول الأفريقية وطائفة أخرى من الدول التي يغلب أن تكون من العالم الثالث، على الأقل بحسب ما تم الإبلاغ عنه من أرقام لكوفيد أو لمعدلات الوفيات، إذ تعكس الأرقام أن دولاً عديدة مثل أفريقيا الوسطى، السيراليون، ساحل العاج و٩٣ دولة أخرى منها أيضاً السعودية والأردن، ومن دول العالم الأول في تلك القائمة فقط أستراليا ونيوزلندا حيث انخفض معدل الوفيات لكل من سنتي كوفيد ١٩ عن معدل الوفيات في السنوات التي سبقت الوباء من ٢٠١٥-٢٠٢٠.

### فئات متعددة من معدلات الوفيات




وبالعودة إلى الفارق بين معدل الوفيات لفترة كوفيد وما قبلها، فالفئة الأولى هي أعلى ٢٥ دولة في فارق وفيات كوفيد هي التي زاد الفارق فيها عن ٢ لكل ألف مواطن في سنوات كوفيد كمعدل عن سنوات ما قبل كوفيد، فإن ١٦ من تلك الدول هي من دول أوروبا الشرقية أو لنوسع الدائرة أكثر فتشمل دول الاتحاد السوفيتي السابق، مع دول من أمريكا اللاتينية. تلك الدول يغلب أن يكون لديها معدلات وفيات مرتفعة من الأساس.

أما الفئة الثانية فهي الدول التي زادت فيها الوفيات بمعدل ١ بالألف سنوياً أثناء سنوات كوفيد، وتشمل ٤٢ دولة أبرزها الهند والولايات المتحدة وإيطاليا وإيران وتركيا والبرازيل وإندونيسيا وجنوب أفريقيا وألمانيا ومعظم تلك الدول احتلت مساحة في أخبار الوباء لفترة ما [أو على الأقل حسب ملاحظة الكاتب]. ثم تأتي الفئة الثالثة حوالي ١٠٠ دولة مما كان الفرق أقل من ١ بالألف سنوياً، وأخيراً الفئة الرابعة التي ذكرناها أعلاه والتي كانت الوفيات في فترة كوفيد أقل من السنوات التي سبقتها. للفئتين الثالثة والرابعة هناك ٤٨ دولة كان فيها الفارق في وفيات كوفيد أقل من الانحراف المعياري (مقياس للتباين في البيانات) لمعدل الوفيات في السنوات ما قبل كوفيد، أي أن الوفيات كانت ضمن النطاق السائد للوفيات في تلك الدول وقد ذكرنا أستراليا ونيوزلندا كأمثلة.

في عمل مشابه قام به مايكل سيمونس من مجلة سبكتيتر لكنه يقارن بين ما قبل الوباء وما بعده لكن بالمنهجية الأكثر شيوعاً والتي تشمل معدلات الوفيات لخمس سنوات قبل الوباء فيما شملت طريقتنا ثلاث سنوات. يصل سيمونس إلى نتيجة مفادها أن السويد كانت البلد الأقل من حيث فائض الوفيات، كما تظهر أستراليا ونيوزلندا أيضاً في أدنى الهرم.[٨] يشرح سيمونس أن فائض الوفيات لا يرتبط فقط بوفيات الوباء بل بمسببات عديدة لا يمكن كشفها إلا عن طريق هذا الحساب بعيد الأمد كمثل الذي نقدمه هنا في العلوم الحقيقية ومن تلك المسببات مثلاً أولئك الذين ماتوا نتيجة أزمات قلبية في بيوتهم أثناء فترة الوباء نظراً لطبيعة السياسات الطبية المتبعة أثناء الوباء. ويقدم سيمونس في مقال آخر في ذات المجلة تحليلاً يظهر فيه أن فائض الوفيات في المملكة المتحدة في العام ٢٠٢٣ يتجاوز ما كان عليه في سنتي الوباء.[٩] ويظهر أن ذات المشكلة تعم دول عديدة في أوروبا حيث أن فائض الوفيات استمر بالزيادة بعد وباء كوفيد رغم تنوع أسباب الوفاة وعدم وجود علاقة بها بالوباء.[١٠]

## كيف أثر كوفيد ١٩ إذن على معدلات الوفيات السنوية؟

من الواضح أنه لا يوجد إجابة واحدة على أثر كوفيد ١٩ على العالم. بل هناك تأثير متباين جداً حسب الأقاليم. لمعظم الدول الأفريقية كان التباين الحاصل في معدلات الوفيات أقل بكثير من التباين السنوي في معدلات الوفيات، كما كان كوفيد ١٩ السبب السابع للوفيات في أقصى درجاته في عام ٢٠٢١ في أفريقيا فيما كان السبب رقم ٢٢ للوفيات في عام ٢٠٢٠.[١١] في حين أنه كان السبب الثالث للوفيات في أوروبا والولايات المتحدة وبعض دول العالم ذات الخدمات الصحية الأفضل. كوفيد لم يصبح يوماً مشكلة أفريقيا بقدر

ما هي الملاريا مثلاً.[١٢] يقودنا هذا إلى أمر بديهي يغفل عنه الكثيرون، نحن لا نعيش في عالم واحد، بل في عدة عوالم متباينة في مشاكلها.

من جهة أخرى فإن الجواب على السؤال تنتابه بعض الضبابية القادمة من العوامل التي ذكرناها حول عدم وجود البيانات، أو رداءة البيانات وعدم دقتها، أو حتى تزييف البيانات، القضايا التي تزداد في العالم الثالث بحيث أن المقارنة تغدو غير موضوعية لو نظرنا إلى تباين سبل جمع البيانات أو توافر البيانات من الأساس بين أقاليم العالم المختلفة. رغم ذلك، فإن معدل الوفيات هو رقم متاح في دول كثيرة وإن لم تكن ارقام كوفيد ١٩ متوفرة بذات الشكل، لذا فإن الفوارق في فائض الوفيات لم تزل صائبة حيث يتوفر هذا الرقم بشكل أكثر دقة من وفيات كوفيد ولهذا السبب يعتمد فائض الوفيات في تقييم آثار الأوبئة كما أسلفنا.

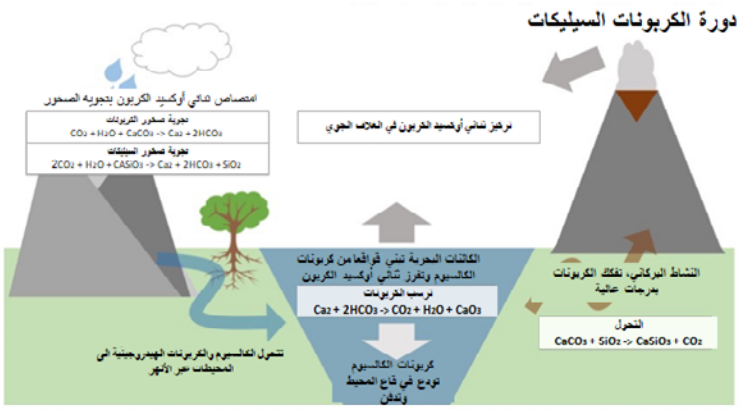
وجدنا في البيانات أن الدول التي لها معدل نمو سكاني سالب، أي أنها تمر بتناقص سكاني، كانت مقترنة احصائياً مع حدوث وفيات أكثر خلال فترة كوفيد (معامل الاقتران -٥٢٪) في علاقة عكسية حيث كلما انخفض معدل النمو السكاني كلما زاد الفارق في معدل الوفيات بين ما قبل كوفيد وفترة كوفيد ١٩. كما وجدنا اقتراناً احصائياً (٥٥٪) بين الفارق في المعدل هذا مع الوفيات ما قبل كوفيد، أي أن الدول ذات معدلات الوفيات المرتفعة مثل أوروبا الشرقية عانت بشكل أكبر خلال فترة كوفيد.

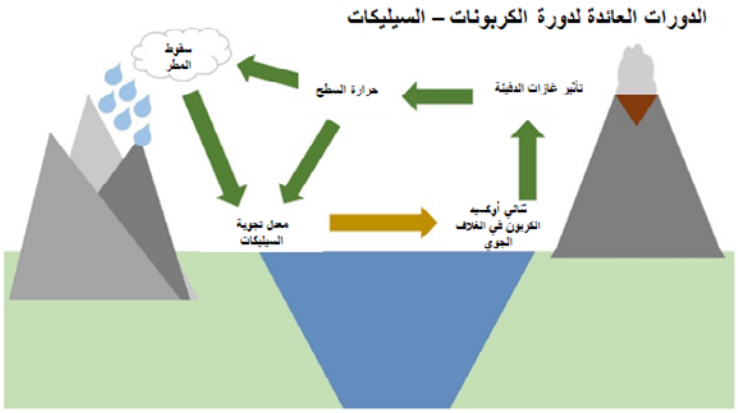
المصادر:


1. Estimating Mortality Rates, National Research Council (US) Roundtable on the Demography of Forced Migration. Washington (DC): National Academies Press (US); 2002, Demographic Assessment Techniques in Complex Humanitarian Emergencies: Summary of a Workshop
2. Vernier, Larissa, et al. "High levels of mortality, exposure to violence and psychological distress experienced by the internally displaced population of Ein Issa camp prior to and during their displacement in Northeast Syria, November 2017." Conflict and health 13 (2019): 1-9.
3. Covid19.who.int
4. List of countries by death rate, UN (World Population Prospects 2019)
5. Death rate, CIA world factbook
6. Death rate, crude (per 1,000 people), The World Bank
7. Ylli, Alban, et al. "COVID-19 excess deaths in Eastern European countries associated with weaker regulation implementation and lower vaccination coverage." Eastern Mediterranean Health Journal 28.10 (2022): 776-780.
8. Michael Simmons, Sweden, Covid and 'excess deaths': a look at the data, 10 March 2023, The Spectator
9. Michael Simmons, Why are excess deaths higher now than during Covid?, 5 November 2022, The Spectator
10. Mario Bowden, Post-COVID excess mortality rates: What do they tell us about the state of public health in Europe?, Euro News, 11/03/2023
11. COVID-19 deaths in African region to fall by nearly 94% in 2022: WHO analysis, WHO Africa
12. Causes of death statistics, Europa.eu

# دورة الكاربون – السيليكات
# ودورها التاريخي في تغير المناخ

إعداد: عمر المريواني




دورة الكاربون – السيليكات هي دورة كيميائية تحدث في الأرض عبر الزمن وتتحول فيها صخور السيليكات الى صخور الكاربونات عبر التجوية والترسيب (التجوية هي عملية تفتت الصخور والاتربة والمعادن عبر عوامل عديدة منها التماس مع الماء، والترسيب هي عملية ترسب القطع تلك في المنخفضات بواسطة عوامل الترسيب المختلفة) ومن ثم عودة تحول صخور الكاربونات تلك الى السيليكات عبر النشاط البركاني وعملية التحول (تغير المعادن في الصخور). تسحب عملية التجوية شيئاً من ثنائي أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي ثم تعيده اثناء النشاط البركاني مما يترك أثراً على مناخ الأرض على نطاق ملايين السنين وهي الفترة التي تحدث في غضونها الدورة.

يعد تطور الكائنات الحية أمراً حاسماً في عملية التجوية من خلال مساهمتها فيما يعرف بالتمعدن الحيوي (Biomineralization) وبذلك، لا تكون دورة الكاربون – السيليكات لوحدها مساهمة في جعل الأرض مناسبة للحياة، بل تساهم الكائنات الحية في تلك الدورة أيضاً. كائنات أحادية الخلية مثل المنخربات التي تتواجد على الأرض منذ حوالي نصف مليار سنة تصنع قشوراً من كاربونات الكالسيوم، ثم حين تموت تلك الكائنات فإنها تهوي نحو أعماق المحيط لتتحلل هناك ولينتج ثنائي أوكسيد الكربون من ذلك التفاعل. هذا هو أحد الأمثلة على دور الكائنات الحية في هذه الدورة.

كيف يعد أثر ثنائي أوكسيد الكربون ايجابياً في الغلاف الجوي؟ كل ما نسمعه اليوم عن الاحترار العالمي يعد صغيراً ودقيقاً جداً حيث يتراوح بين درجة ودرجتين وهو لا يمنع من إبادة الحياة على الأرض رغم كل أشكال التدمير الذي تتعرض له. غير أن الحديث على مستوى طبيعة كوكب

الأرض وما يمكن أن تؤثر عليه دورة الكربونات – السيليكات يعد أبلغ أثراً وذو دورة أطول – ملايين السنين كما ذكرنا – وفي الحقيقة إن لتأثير ثنائي أوكسيد الكربون الناتج من دورة الكربون – السيليكات وعوامل أخرى على المدى البعيد دور كبير في جعل الأرض أكثر دفئاً واخراجها من حقب كانت الأرض فيها كرة ثلجية.

في كثير من الأحيان نجد الأبحاث التي تتكلم عن دورة الكربونات – السيليكات تناقش الحياة على الأرض بشكل عام، أو طبيعة الكواكب المأهولة بالحياة وما يفترض أن تكون عليها نسبة ثنائي أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وتحديداً يسمى ذلك المبدأ بمبدأ النطاق الصالح للحياة. غير أن الحياة على الأرض ونشوء الأرض بالشكل الذي هي عليه الآن لا يقتصر فقط على الدور الإيجابي لثنائي أوكسيد الكربون بل على أهمية نواتج معادلة تجوية السيليكات والتي تعطي مركبات مهمة لتغذية النبات مثلاً، فضلاً عن دورها في توازن ثنائي أوكسيد الكربون بالاتجاه الآخر.

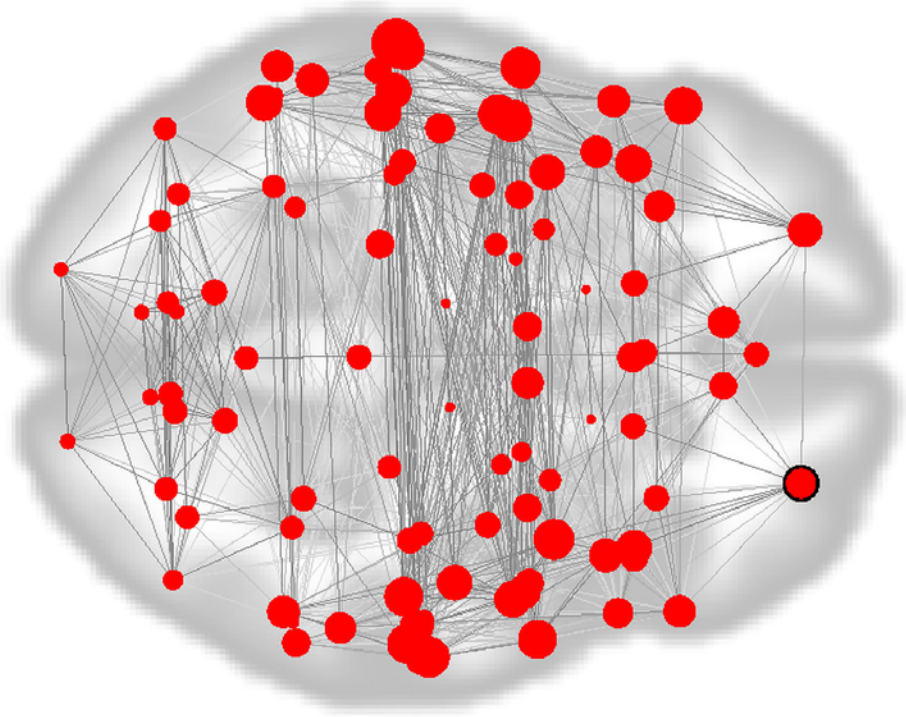
**مصادر:**


- Pennsylvania State University, carbonate-silicate cycle
- David Cutress, Hitting rock bottom: can silica rocks mitigate agricultural emissions? Business Wale, 27th of September 2022

1. Lehmer, Owen R., David C. Catling, and Joshua Krissansen-Totton. «Carbonate-silicate cycle predictions of Earth-like planetary climates and testing the habitable zone concept.» Nature communications 11.1 (2020): 6153.

# هل يمكن أن تساعد «بصمة» دماغك في كشف الأمراض؟

يعمل الباحثون على تحديد العلامات المبكرة لاضطرابات النمو والأمراض العقلية باستخدام تقنيات التصوير الطبي الحديث.



ترجمة: مرام الصراف

توضح خريطة الاتصال الوظيفي هذه، وهي نوع من «بصمة» الدماغ، كيف تتفاعل المناطق المختلفة مع بعضها البعض عند الأطفال بعمر ١٢ عامًا. تشكلت هذه الخريطة من التصوير بالرنين المغناطيسي في حالة الراحة، حيث كان المشاركون مستلقين ولا يقومون بأي مهام. وتشير الدوائر الحمراء الأكبر إلى < <العقد> > الدماغية التي تزداد فيها الروابط والصلات.

عندما تستعد للنوم ، لا تهتم آفا مانينغ بارتداء قناع العين أو سدادات الأذن ، لكنها تستغرق خمس دقائق لربط عصابة الرأس الخاصة بتخطيط كهربية الدماغ (EEG) ، ذلك الملحق مصنوع من رغوة فخمة ومزين بستة أقطاب كهربائية تضغط بشكل مريح على صدغيها، مما يتيح لمانينغ النوم بسلام أثناء مراقبة الجهاز وتحليله والعمل على موجات دماغها طوال الليل.

على الرغم من أن عصابات الرأس EEG كانت متاحة للمستهلكين منذ بداية عقد ٢٠١٠، إلا أن الباحثين يستخدمون هذه الأجهزة الآن لتتبع نشاط دماغ النائم خارج المختبرات الجامعية التقليدية، من خلال إنتاج قراءات دقيقة لأنماط نوم شخص ما في المنزل ونقل البيانات لاسلكيًا إلى الباحثين. تقدم عصابات الرأس هذه نظرة ثاقبة وواعدة للاضطرابات المرتبطة باضطرابات النوم مثل اضطراب ما بعد الصدمة PTSD، واضطراب طيف التوحد ASD.

تلقت مانينغ التي تم تشخيص إصابتها بالتوحد في سن التاسعة عصابة الرأس EEG كمشاركة في دراسة حول اضطرابات النوم المرتبطة بالتوحد، حيث تستذكر تاريخًا طويلاً من مشاكل النوم وتقول مازحة «تعلمت كيف أركب دراجة قبل أن أتعلم كيف أنام». تعاني مانينغ ذات الـ ٢١ عامًا الآن من نوبات الأرق المتقطع، وهي حالة يعتبرها العديد من الأطباء أحد الآثار الجانبية للتوحد.

تستخدم مانينغ عصابة رأس EEG لتتبع «بصمة» دماغها النائم – نمط آلاف الإشارات الكهربائية التي تُطلق عبر مناطق دماغها البالغ عددها ١٨٠ منطقة. عندما تُظهر البصمة موجات بطيئة في نشاط الدماغ، والتي تتوافق مع النوم العميق، تنبعث من عصابة الرأس ضوضاء ناعمة لمدة ٥٠ مللي ثانية، يتزامن الصوت مع مناطق دماغ مانينغ ويعزز موجاته البطيئة ويحافظ على نمط نومها السلس. حيث تقول «لأول مرة منذ أن كنت في التاسعة، يمكنني النوم طوال الليل».

كشفت تقنيات التصوير العصبي الحديث غير الجراحية مثل مخطط كهربية الدماغ الذي تستخدمه مانينغ، عن صفات شبيهة ببصمات دماغنا، والطريقة الأخرى هي رسم الخرائط الشبكة العصبية الوظيفية، والتي تتعقب تغيرات تدفق الدم، حيث تتواصل مناطق الدماغ المختلفة مع بعضها عندما يقوم شخص ما بعمل ما. حتى أثناء النوم، تتزامن مناطق أدمغتهم وتخلق صورة للنشاط العصبي الفردي والمفصل بشكل لا يصدق ولا يتغير من ليلة إلى أخرى، كما هو انطباع الإبهام. هذه البصمات العصبية هي علامات قوية للهوية الفردية ولكنها قد توسع أيضًا فهمنا للحالات العقلية للمرضى مثل مانينغ.

مثل العديد من اضطرابات النمو، يفتقر اضطراب طيف التوحد إلى قياسات واضحة أو اختبارات تشخيصية، حيث يعتمد الأطباء على الاختبارات والاستبيانات السلوكية، والتي تكون بطبيعتها غير موضوعية. تتذكر مانينغ سنوات التشخيص الخاطئ «قيل لوالدي إنني مصابة باضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه ADHD، وصعوبات التعلم، وغيرها الكثير» في المقابل، فإن بصمات الدماغ على الرغم من كونها مختلفة من شخص لآخر، تشترك في خصائص مماثلة تسمح بتصنيفها وتقسيمها. من خلال تلك المجموعات، يمكن للباحثين تحديد العلامات البيولوجية الموضوعية بشكل أفضل – والمؤشرات المنبهة لوجود حالة مرضية وربما شدتها.

هكذا، تبشر بصمات الدماغ بشق الطريق نحو تشخيص وعلاج أكثر فردية. يستخدم العلماء بالفعل هاتين التقنيتين الأساسيتين – تخطيط كهربية الدماغ EEG، ورسم خرائط الشبكة العصبية الوظيفية لتتبع الأنماط المميزة لدماغنا وتحديد العلامات البيولوجية لمشاكل الصحة العقلية، حتى أن بعض الباحثين قاموا بدمج تقنيات التعلم الآلي وبصمات الدماغ للتنبؤ بخطر تعرض الفرد لضائقة نفسية. لكن هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات قبل أن يتمكن الأطباء من استخدام هذه الأدوات لتشخيص الأمراض العقلية بدقة على نطاق واسع، مع مزيد من الصقل، يمكن أن تؤدي بصمات الدماغ إلى تشخيصات مبكرة وعلاجات مستهدفة ومزيد من التبصر في أصول بعض الاضطرابات العصبية.

## اضطرابات النوم والمرض

غالبًا ما أشار (آلان ريشتشافن)، مؤسس أبحاث النوم الحديثة، إلى النوم على أنه تجربة فردية تخدم وظيفة بيولوجية عالمية، حيث قال ذات مرة «إذا كان النوم لا يخدم وظيفة حيوية، فهذا أكبر خطأ ارتكبته العملية التطورية على الإطلاق».

في العقود الماضية، أظهر العلماء أن النوم يلعب دورا مهمًا في وظائف الدماغ وضروري لتعزيز الذاكرة والمناعة وتنظيم المزاج.

الآن، يستخدم الباحثون مثل إخصائية علم النفس العصبي في قسم الطب النفسي في كلية الطب بجامعة هارفرد (دارا أس مانوتش) بصمات الدماغ لعكس الفهم التقليدي للعلاقة بين النوم وبعض الاضطرابات المعرفية.

لطالما ارتبطت أمراض مثل اضطراب طيف التوحد والفصام ومرض الزهايمر بعجز في مغازل النوم[1]، ودفعات قصيرة من نشاط الدماغ تشارك في توحيد الذاكرة. غالبًا ما يُنظر إلى اضطرابات النوم على أنها نتيجة التطور الطبيعي لهذه الاضطرابات، ولكن في عام ٢٠١٤ وجدت مانوتش أن نشاط مغزل النوم المنخفض موجود في وقت مبكر من مسار الفصام، مما يعني أن قلة النوم من المحتمل أن تساهم في المرض بدلاً من أن تكون مجرد آثار جانبية.

لدى مانوتش فرضية مماثلة عن اضطراب طيف التوحد، مشيرة إلى أن العديد من المرضى يعانون من مشاكل في النوم قبل وقت طويل من تشخيصهم. في مختبرها، يتم الكشف عن هذه النظرية باستخدام عصابة الرأس، والتي يتم شحنها بسهولة واستخدامها من قبل المشاركين في الدراسة. وكما هو الحال في قراءات التخطيط الدماغي المأخوذة في مختبر النوم، تتعقب عصابات الرأس النشاط الكهربائي للدماغ، لكنها تتخطى الإعداد المعقد الذي غالبًا ما يسبب الإجهاد في الإعداد السريري لدراسات النوم التقليدية. تقول مانوتش «قد يكون من الصعب على المرضى القدوم إلى المختبر، وأيضًا من الصعب عليهم النوم في بيئة غير مألوفة».

بالإضافة إلى ذلك، في حين أن دراسات النوم تتطلب عادة فني مدربًا لقراءة البيانات وتسجيلها وتحليلها، يمكن للذكاء الاصطناعي المدمج في عصابة الرأس تحليل نشاط الدماغ تلقائيًا، عندها يكون من الممكن لهذه الأجهزة اكتشاف ما إذا كان المريض في مرحلة نوم عميق أو يعاني من اضطراب في النوم والتصرف وفقًا لذلك. الناتج النهائي الذي يعود إلى المختبر هو تسجيل كامل لنشاط موجة الدماغ للمشارك وحركة الرأس ومعدل ضربات القلب، يتم تتبعه على مدار عدة ليالٍ.

تشير مانوتش التي لا تزال أبحاثها مع عصابات الرأس في مراحلها التجريبية إلى العديد من الدراسات التي أظهرت فعالية وسلامة هذه التقنيات. وتضيف أن هناك حاجة إلى أحجام كبيرة من العينات لزيادة قابلية التكرار في أبحاث اضطراب طيف التوحد. تقول مانوتش «هذه الأجهزة هي أحد الطرق لإضفاء الطابع الديمقراطي على دراسات النوم وتوسيع الدراسات حول التوحد».

## استخدام مخططات كهربية الدماغ لفهم الدماغ النائم

بالإضافة إلى جعل البحث أكثر سهولة، يقوم بعض العلماء بإنشاء صورة جديدة تمامًا للدماغ النائم، فمنذ ثلاثينيات القرن الماضي، كانت مخططات كهربة الدماغ هي الطريقة الأولى لتسجيل النشاط الكهربائي للدماغ النائم. في المراحل الأولى، استخدم مخطط كهربية الدماغ الحبر الخام لكتابة موجات دماغ المريض على شريط ورقي، ثم يقوم العلماء بفحص قراءات الخطوط المتموجة للعثور يدويًا على الأنماط والتشوهات في التذبذبات، فعلى سبيل المثال، استخدم ألفريد إل لوميس وهو رجل أعمال في وول ستريت والرائد تخطيط كهربية الدماغ المبكر، استخدم هذا النظام لتتبع وتصنيف إيقاعات الدماغ في القشرة الدماغية أثناء النوم. في عام ١٩٣٥، لاحظ لوميس أن هناك تباينًا كبيرًا في أنماط موجات الدماغ النائم عند مختلف الأشخاص، وتلك كانت مقدمة لملاحظات بصمات الدماغ الحديثة (كما أعرب لوميس أيضًا عن أسفه لعدم كفاءة مخططات دماغ الشريط الورقي، مشيرًا إلى أن «فحص نصف ميل من الشريط المطلوب لثماني ساعات من النوم كان يستغرق وقتًا طويلاً للغاية».)

لا تزال تسجيلات EEG الحديثة بما في ذلك تلك التي تنتجها عصابات الرأس أثناء النوم، التي يتم تصويرها على أنها خطوط متموجة تتوافق مع تقلبات الجهد الصغيرة في نشاط الدماغ. كما وقد تغيرت استراتيجية تحليل هذه التسجيلات بشكل طفيف فقط: يظل التحديد الذاتي، حيث يحدد العالم دفعات من موجات الدماغ المتذبذبة بمدى تردد من ١١ إلى ١٦ هرتز يشكل المعيار الذهبي لاكتشاف مغازل النوم.

حتى أحدث خوارزميات التعلم الآلي لاكتشاف مغزل النوم

تستند إلى الملاحظة البشرية ، كما يقول (مايكل بريراو) عالم الأعصاب في مستشفى بريجهام والنساء بكلية الطب بجامعة هارفرد. لكن الملاحظة البشرية لـ ((أشكال الموجات المتذبذبة)) المرتبطة بمغازل النوم ليست علمًا مثاليًا: فالباحثون منحازون نحو موجات الدماغ عالية السعة ولافتة للنظر، على الرغم من أن موجات الدماغ الأقل وضوحًا قد تكون مهمة بنفس القدر للوظيفة الإدراكية، لذلك تساءل برايراو، ماذا لو وسّع العلماء تحليلهم لموجات الدماغ أثناء النوم بما يتجاوز ما يمكن التعرف عليه بالعين؟

يقول بريراو «الطريقة التي ننظر بها إلى مشكلة ما يمكن أن تؤثر بعمق على طريقة تفكيرنا في النظام الذي ندرسه، إذا كنت تنظر إلى اللون فقط، فليس هناك فرق بين شاحنة الإطفاء والفراولة».

بدلاً من تكبير موجات الدماغ المرئية بسهولة للعين البشرية بسبب التذبذب الأكبر، طور بريراو وفريقه تقنية جديدة تستخرج تلقائيًا عشرات الآلاف من أنماط الموجات الشبيهة بالمغزل – بما في ذلك الأنماط الطفيفة – من ليلة كاملة من بيانات EEG. ابتعد الباحثون أيضًا عن النهج التقليدي لفحص موجات الدماغ في مراحل النوم المنفصلة – مثل حركة العين السريعة (REM) وحركة العين غير السريعة أثناء النوم – وبدلاً من ذلك قاموا بتحليل أنماط الموجات كجزء من سلسلة كاملة من التغيرات التدريجية التي تحدث أثناء النوم. كشفت النتائج التي توصلوا إليها، والتي نُشرت في مجلة Sleep في سبتمبر الماضي عن ((بصمة )) الدماغ النائم : كانت صور موجة الدماغ غير متجانسة للغاية بين المشاركين ولكنها كانت متماثلة لدى كل شخص.

تلك النتائج لها أثران سريريان رئيسيان. الأول، تسلط نتائج «البصمة» الضوء على التنوع العصبي الهائل لأدمغة البشر. يقول بريراو «لمجرد إن شخصًا ما لم ير دماغًا مثل دماغك لا يعني أن هناك خطبًا ما فيه» ويأمل أن يتم استخدام تقنية فريقه لإعادة تعريف كيفية تصنيف المرضى في دراسات علم الأعصاب السريري. بدلاً من الاعتماد فقط على العرق والجنس والخصائص الديموغرافية الأخرى، يمكن للباحثين تجميع المرضى حسب الأنماط في بصمات دماغهم. ستكون البصمات انعكاسًا مباشرًا للاختلافات في بنية الدماغ ونشاطه، مما يساعد الباحثون على تحديد تأثير الدواء أو العلاجات الأخرى عبر شتى أنواع تشريح الدماغ.

كذلك قارن بريراو وفريقه بصمات الدماغ من الأشخاص الأصحاء ومرضى المصابين بالفصام، ووجدوا مؤشرات حيوية جديدة للمرض بترددات تخطيط كهربية الدماغ التي أخفتها الطرق التقليدية. توضح مانوتش المؤلفة المشاركة في دراسة النوم، أن هذه النتائج تعزز أمكانية مساهمة اضطرابات النوم في تطور مرض الفصام لدى البالغين.

قالت مانوتش «إذا كنت قد عزفت البيانو من قبل، فمن المحتمل أنك في مرحلة ما تمر بطريق مسدود لا يمكنك أن تُحسن أداءك بعدها، لكن بعد الحصول على قسط من الراحة، تحاول مرة أخرى وتجري بعض التحسينات» لكن في حالة الفصام، يعيق الروابط العصبية التي عادة ما تعزز الذاكرة العضلية الضمنية أثناء النوم. توضح مانوتش أنه بسبب ذلك، قد يستمر مريض الفصام في مواجهة الطريق المسدود، ويبقى عالقًا تحت وطئت نفس مجموعة من الملاحظات كما في اليوم السابق. يمكن للباحثين استخدام مؤشرات حيوية جديدة من بصمات دماغ المرضى لتحديد مكان تعطل دائرة النوم لتعلم المهارات الحركية بشكل أكثر دقة، وهي خطوة مهمة نحو تطوير علاجات مستهدفة وأدوية مضادة للذهان.

## استخدام فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي للتحقق من المرض لدى المراهقين

تتضمن التقنية الثانية لتحليل بصمات الأدمغة أن تكون يقضه وأكثر شبابًا، مع ظهور نصف العدد الكلي من الاضطرابات العقلية في منتصف سن المراهقة، حيث يُعد دماغ المراهق هدفًا حاسمًا للتشخيص والتدخل المبكر. يقول دان هيرمنز عالم الفسيولوجيا النفسية المعرفية في جامعة صن شاين كوست في أستراليا ومدير دراسة دماغ المراهقين الطولية[٢] « تبدأ المراهقة وتنحت التفرد الفردي للدماغ، لكنها أيضًا فترة ضعف شديدة، إنه سلاح ذو حدين».

يستخدم هيرمانز وفريقه التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) في دراسة أدمغة المراهقين دراسة طولية لرسم خرائط

للوصلات الوظيفية للمراهقين، ويمثل هو مخطط الاتصال للشبكات العصبية للدماغ. يستخدم الفريق تلك الروابط الوظيفية لتحديد العلامات التنبؤية للاضطراب العقلي لدى الشباب، حيث أجرى الباحثون فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي عندما كان المشاركون في الدراسة مستلقين وفي حالة راحة، تشبه هذه التقنية الميكانيكيين الذين يستمعون إلى محرك متوقف قبل القيام بجولة. سمحت الشبكات الوظيفية العصبية للفريق بتصور الأنماط المرتبطة بنشاط الدماغ المهمة.

في دراسة نُشرت في NeuroImage في سبتمبر الماضي، وجد فريق هيرمانز بصمات الدماغ الفريدة موجودة لدى الأطفال في سن ١٢ عامًا – وإن كان ذلك مع بعض أوجه التشابه الملحوظة عبر أنماط بصمات الدماغ – على سبيل المثال، لدى المراهقين خرائط مماثلة للشبكة البارزة، والتي تشارك في التحكم في السلوك الموجه نحو الهدف والقدرة على تحمل التأثيرات السلبية. يشير ذلك النقص في الأصالة إلى أن الشبكة لم تصل إلى مرحلة النضج، ويقول هيرمنز وفريقه إن ذلك يقدم تفسيرًا بيولوجيًا لزيادة التعرض للتوتر لدى الشباب. قام الباحثون أيضًا بدراسة العديد من فحوصات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي لنفس المشاركين الذين بفارق أربعة أشهر، في كل مرحلة، استخدموا مقياس الضيق النفسي لقياس الحالة العاطفية للمشاركين، ووجدوا أن المراهقين الذين تذبذبت لديهم الشبكة البارزة أكثر عددًا وكانوا أقل تميزًا عن أقرانهم في القياس الأولي، أفادت عن شدة كبيرة في القلق وأعراض الاكتئاب في القياسات التالية.

بالنسبة لهيرمنز، فإن المفتاح هو الإقرار بأن بصمات الدماغ «مكمل وليس بديلاً» للطرق التقليدية للتشخيص. تتضمن رؤيته برامج فحص واسعة النطاق لبصمات الدماغ، حتى يتمكن الأطباء من تتبع التغيرات في نشاط دماغ المريض وتحديد مخاطر الصحة العقلية قبل أن تصبح جزءًا لا يتجزأ. فعلى سبيل المثال، في أستراليا حيث يعيش هيرمنز، يتم إرسال اختبار بول مجاني إلى السكان الذين تزيد أعمارهم عن ٥٠ عامًا لفحص سرطان القولون، يتساءل هيرمنز «ماذا لو تمكنا من إجراء فحص مماثل لبصمات دماغ الشباب؟»

## مستقبل بصمات الدماغ

تتميز كل تقنية لبصمات الدماغ بمزايا معينة. بينما يوفر التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي تفاصيل هيكلية وظيفيةfMRI) ) أكبر، فإن التخطيط الدماغي (EEG) يوفر رؤى أسرع ويمكن الوصول إليها بسهولة حول ما يتعلق بوظائف الدماغ. في الوقت الحالي، تتعاون شركات مثل Dreem و Muse مع باحثي الرعاية الصحية للاستفادة من تقنية EEG الصديقة للمستهلك. تعد هذه الأجهزة بأنها قابلة للتطور في مجال المعالجة المنزلية على نطاق واسع. في أبريل عام ٢٠٢٢، أفاد باحثون من ETH Zurich أنهم قدموا تحفيزًا سمعيًا عبر عصابات النوم للبالغين البالغ أعمارهم بين ٦٠ و ٨٠ عامًا، مما عزز بنجاح نشاط الدماغ أثناء النوم، والأهم من ذلك، استجاب المشاركون للمحفزات بطرق متغيرة مؤكدين أن عصابات الرأس EEG ليست الدواء الشافي لمشاكل النوم. يحذر الباحثون أيضًا من استخدام هذه الأجهزة للعلاج غير الخاضع للإشراف أو التشخيص الذاتي لاضطرابات النوم.

يقول والتر كارلين، مهندس الطب الحيوي الذي طور التكنولوجيا المستخدمة في دراسة ETH Zurich «هذا جهاز طبي، وليس منتج استهلاكي، كما يجب الإشارة إلى ضرورة استخدام الجهاز طبيًا والإشراف عليه من قبل الطبيب».

قد يكون نموذج بصمات الدماغ بالرنين المغناطيسي الوظيفي أداة قوية في تطوير التشخيص السريري، حيث قام العلماء في جامعة ستانفورد بدمج بصمات الدماغ بالرنين المغناطيسي الوظيفي وخوارزميات الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بشدة أعراض التوحد لدى كل مريض على حدة. كما أنهم يشيرون إلى إمكانية استخدام بصمات الدماغ لتقييم أدمغة الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ٦ أشهر، كي يتمكنوا من إدخال علاجات التوحد في مرحلة الطفولة المبكرة عندما تكون أكثر فعالية. على الرغم من أن هذه الخوارزميات القائمة على التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي تتباهى بمناصرة ملحوظة في هذه المرحلة المبكرة من التطوير، إلا أن المزيد من الصقل ضروري للحصول على نتائج موثوقة سريريًا. جادلت ورقة بحثية نُشرت في مجلة NATURE في مارس عام ٢٠٢٢ بأن هناك

حاجة إلى عشرات الآلاف من فحوصات الدماغ لتحديد الروابط القابلة للتكرار بين بنية الدماغ والأنماط الظاهرية للصحة العقلية (استخدمت دراسة ستانفورد عينة من ١١٠٠ مشارك).

بينما يقر هيرمنز بأن دراسات البيانات الضخمة هي الخطوة الحاسمة التالية، فإنه يؤكد أيضًا على أنه لا ينبغي وصف بصمات الدماغ بشكل خاطئ على أنها أداة تشخيص أحادية الجانب ويقول «هذه البصمات مكملة لمقاييس أخرى للصحة العقلية، إنها مهمة لأنها تثبت أن علاج الصحة العقلية يجب أن يكون فرديًا. سيكون تفرد الدماغ جزءًا فقط من خوارزميات المستقبل التنبؤية».

تستمر بصمات الدماغ في التقدم حيث يقوم العلماء بتكييف أساليبهم لإنشاء صور أكثر تفصيلاً لشفرة الدماغ الفريدة من نوعها مع هويتنا، في حين تتطور التقنيات، يظل الهدف النهائي لبصمات الدماغ ثابتًا.

يقول بريراو «نأمل أن نتمكن من التدخل مبكرًا والتخفيف من عبء الصحة العقلية على الفرد».

ويوافق هيرمنز على أن «الحلم هو الكشف المبكر والوقاية».

**الهوامش:**

١. مغازل النوم: عبارة عن رشقات من المخ تراوح بين نصف ثانية إلى ثانيتين من نشاط المخ ويتم قياسها في نطاق ١٠ إلى ١٦ هيرتز على مخطط كهربية المخ «EEG»، وتحدث تلك الرشقات خلال مرحلة النوم التي لا تشهد حركة العين السريعة، أي المراحل الثانية والثالثة من النوم.

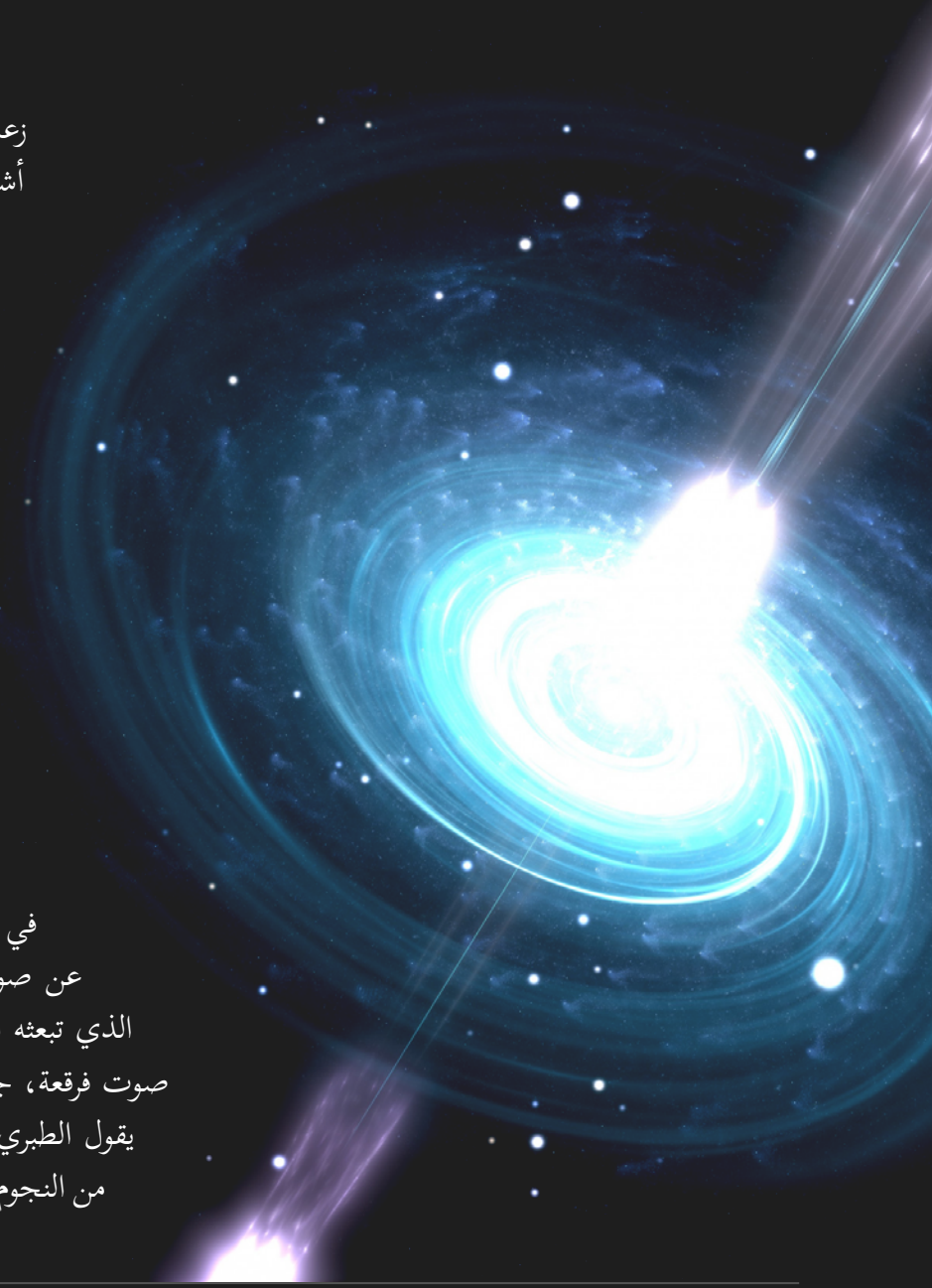
٢. الدراسة الطوليّة هي أحد وسائل تصميم البحث العلمي في المنهج التجريبي من أجل دراسة تأثير عوامل ومتغيرات معينة وبشكل متكرر خلال فترة زمنية طويلة نسبياً، قد تمتد إلى عدة سنوات، وحتى عقود.

**المصدر:**

Lucy Tu, Can a ‘Fingerprint’ of Your Brain Help Predict Disorders?, Smithsonian magazine, March 24, 2023

# الطارق النجم الثاقب

## هل هو حقاً النجم النابض؟



زعمت فيديوهات ومواد كثيرة حول الانترنت – يقدمها أشخاص غير عارفين باللغة او الفلك او الدين الاسلامي - ان الاسلام كان قد تنبأ بالنجوم النابضة في القرآن قبل زمن طويل. من هؤلاء زغلول النجار[1] وآخرين[2].

ومثل سائر مزاعم الاعجاز العلمي فإن تفنيد زعم كهذا يبدأ من التفاسير الدينية والمفهوم اللغوي ثم يمضي نحو العلم. لكن هل سنحتاج للعلم من الاساس لتفنيد ادعاء كهذا؟

يقول الشخص الظاهر في المقطع ان سورة الطارق في القران التي تنص على «وما أدراك ما الطارق، النجم الثاقب»، هو وصف كافي للنجوم النابضة. لكن مفسري القرآن الذين يفهمون اللغة العربية في حينها أكثر مدعي الاعجاز العلمي، يوضحون ان الطارق هنا يعني فقط ما يظهر في الليل ولا يظهر في النهار، في حين ان مروجي الاعجاز يزعمون ان الطرق هنا تعبير عن صوت الطرق والذي يربطه بمغالطة واضحة مع التردد الذي تبعثه النجوم النابضة[3]، ثم يظهر صورة مضللة لنجم ومعه صوت فرقعة، جاهلا او متجاهلا بأنه لا توجد اصوات في الفضاء.

يقول الطبري[4]: «أقسم ربنا بالسماء، وبالطارق الذي يطرق ليلا من النجوم المضيئة، ويخفى نهارًا» ويتفق معه سائر المفسرين.

ويقول الشاعر الجاهلي السموأل:

وَما أُخمِدَت نارٌ لَنا دونَ طارِقٍ
وَلا ذَمَّنا في النازِلينَ نَزيلُ

ويقصد بالطارق هنا زائر الليل حيث يمتدح كرم قومه انهم لا يخمدون نارا حين يأتيهم طارق. وقد وردت الكلمة في اشعار كثيرة بذات المعنى كما ورد «النجم الطارق» تحديدا في اشعار جاهلية، فهل فيها اعجاز؟

اما الثاقب فلا يجد له صاحب المقطع حلا فيقول انه يذيب كل شيء لانه شديد الحرارة. وفي الواقع ان ربط صفة حار بكلمة ثاقب هو عين الكذب والتضليل في الوقت الذي يجمع فيه المفسرون القدماء على ان الثاقب تعني صفة للضياء الشديد وتعطى الصفة ايضا للشهب في عربية القران وما عاصرها فيقول الشاعر مثلا:

شهاب لكم ترمى به الحرب ثاقب

ويقول اخر في وصف يبدو واضحا انه صفة للضياء:

ألامع برق بالمجرة ثاقب بدا أم وجوه الأكرمين الأطايب

فكيف وصل النابغة الذي يتكلم بالعامية ان الثاقب هو الذي يذيب كل شيء بطريقه؟

محاولة بائسة، لم نحتج فيها الى الكثير من الدليل العلمي بل ان التضليل اللغوي كان هو الغالب من قبل هذه المقاطع والمقالات. ان دلالات الكلمات مثل ثاقب وطارق تمر بتغيرات عديدة في المعنى خلال العصور المختلفة لكن مع ذلك فان الادعاء لم يلامس حتى المعنى الحديث.

**المصادر:**


1. زغلول النجار، ما هو الطارق، برنامج من إعجاز القرآن تقديم أحمد فراج، أبريل 2022
2. محمد شودب، الإعجاز العلمي في قوله والسماء والطارق، ٢٨ مارس ٢٠١٩
3. Wikipedia, Pulsar
4. الإسلام سؤال وجواب، "ما معنى أول ثلاث آيات من سورة الطارق؟"، 18-06-2012

# الخرافة الشائعة

## حول تناول ثمانية أكواب من الماء يومياً

ترجمة: مصطفى محمد

الفكرة الشائعة باستمرار بأن الجميع يجب أن يشرب ثمانية أكواب من الماء يوميًا هي محض خرافة. لندحض تلك الفكرة.

إحدى الدروس القاسية لكن المشجعة للبدء في رحلة الشك والتشكيك لفهم العالم الذي نعيش فيه أكثر هي إدراك أن معظم الأحكام الشائعة في الوعي العام غير صحيحة. على الأرجح، إذا كنت تستمد المعرفة من الثقافة الشعبية بدلاً من مصدر موثوق، فمن المرجح أنها ليست صحيحة. في الواقع، تخدعنا العديد من المصادر الموثوقة في بعض الأحيان. أواجه شخصياً باستمرار معلومات خاطئة تعيق عقلي ويتعين عليّ التخلص منها.

«الصواب والخطأ» ليسا قيم مطلقة. في بعض الأحيان، يمكن أن تكون المعلومات «الخاطئة» مبسطة كثيراً أو تفتقر

إلى الدقة والسياق المناسب فقط. من الصعب تقليص سؤال علمي معقد إلى فكرة بسيطة يمكن أن تنتشر عبر الثقافة الشعبية، والحقيقة دائمًا أكثر تعقيدًا مما تتصور.

تعود أصل فكرة شرب ٨ أكواب من الماء إلى هيئة الغذاء والتغذية عندما حددت عام ١٩٤٥ أن الكبار يحتاجون إلى ٨٤٫٥ أونصة من الماء يوميًا للبقاء أصحاء. ومع ذلك، حُرّفت هذه النصيحة، حيث أُشير في الجملة التي تلتها إلى أن «معظم» هذا الماء يأتي من الطعام. يأتي حوالي ٢٠٪ من كمية الماء المتناول يوميًا من الطعام. كما أن معظم ما نشربه هو عبارة عن ماء. حتى القهوة هي ماء، ولن يسبب لك الكافيين الموجود فيها بالجفاف. كمية الماء التي نتناولها أكبر بكثير مما نطرحه عن طريق البول.

ورغبة في تعزيز الإعلان عن تلك الفكرة حُوّلت الـ ٨٤٫٥ أونصة إلى ٦٤ وبذلك يمكن تحويلها إلى صيغة ٨ × ٨؛ أي ثمانية أكواب تحتوي على ثماني أونصات من الماء. وهذا ما حدث بالفعل، حيث أصبح هذا التفسير الخاطئ ميثاقاً شائعاً. ولكن هناك شيء آخر لا بد من التنويه إليه أيضاً، حيث قام منتجو المياه المعبأة بترويج هذه الخرافة. لأنهم بالطبع يهتمون بأن يشرب الناس المزيد من منتجاتهم. صحيح أنهم لم يبتكروا تلك الخرافة، لكنهم قاموا بترويجها بكل سعادة.

تظل خرافة ٨ × ٨ مستمرة، على الرغم من حقيقة أن معظم المصادر الموثوقة على الأنترنيت قد فنّدتها. وهي من الخرافات المفضلة التي تهتم بإنكارها العديد من المواقع الطبية. ولكنها لا تزال تنتشر على نطاق واسع. وما هو صحيح، بالطبع، هو أكثر تعقيدًا.

من المهم أولاً التأكيد على عدم وجود دليل على صحة قاعدة شرب ثمانية أكواب من الماء يومياً. لا يستند هذا الأمر إلى أي معلومات علمية، ولا يوجد أي دليل عن فوائد صحية من اتباع هذه القاعدة، أو الضرر من تجاهلها. والواقع، كما تعرف، أكثر تعقيداً من مجرد قاعدة عامة. حيث أشارت العديد من المصادر على مدى سنوات بأن احتياجات شرب المياه تختلف بشكل كبير من شخص لآخر. فهي تعتمد على نوع وكمية الطعام المستهلك، حجم الشخص، المعايير الفسيولوجية والطبية، البيئة والنشاط البدني. عُرف هذا بناءً على الفهم الأساسي للفسيولوجيا البشرية. ومع ذلك، أجرت دراسة حديثة بحثًا عن أدلة تجريبية لدعم هذا الأمر. درس الباحثون ما يسمونه «دورة الماء»، والتي هي في الأساس مقدار الماء الذي يحتاجه الأشخاص من كل المصادر. وفيما يلي ملخص لهذه الدراسة:

ضرورة استهلاك الماء ينعكس بشكل كبير على دورة الماء، أي الماء الذي يستخدمه الجسم يوميًا. قمنا بدراسة عوامل تحديد دورة الماء عند ٥٦٠٤ شخصًا، من ٢٣ دولة، من سن ٨ يوماً حتى ٩٦ عاما، وذلك باستخدام طريقة تتبع النظائر (2H). وكان العمر وحجم وتركيب الجسم مرتبط بشكل ملحوظ بدورة الماء، بالإضافة إلى النشاط البدني والحالة الرياضية والحَمل والحالة الاجتماعية والخصائص البيئية (خط العرض والارتفاع ودرجة الحرارة والرطوبة). وكانت قيمة دورة الماء أعلى في البلدان ذات مؤشر تنمية بشرية منخفضة (HDI) مقارنة بالبلدان ذات تنمية بشرية عالية (HDI).

لذا، كيف يمكننا معرفة كمية الماء التي يجب شربها للحفاظ على الترطيب الجيد؟ لحسن الحظ، صقلت

العمليات التطورية طريقة مثالية على مدى مئات الملايين من السنين - وهي العطش. هنا بعض النصائح الدقيقة لمعظم الناس: اشرب عندما تشعر بالعطش. تأكد من توفر السوائل حتى تتمكن من الشرب عندما تشعر بالعطش. ينطبق هذا بشكل خاص إذا كنت في بيئة جافة أو حارة، أو إذا كنت تشارك في نشاط يجعلك تتعرق. في مثل هذه الحالات، قد ترغب في الترطيب قليلاً لأنه يمكن أن تشعر بالجفاف بسرعة عندما لا تكون متكيفًا معها. لا يلزمك شرب مياه نقية فقط، فالمشروبات الرياضية الأخرى جيدة، وقد يكون من المفضل أن تستبدلها بالطعام. كما أن المصادر الأخرى للسوائل تعدّ مقبولة.

هناك أيضًا حالات طبية محددة قد تتطلب من الأشخاص إما تقليل استهلاك السوائل أو شرب مزيد من الماء أكثر من المعتاد. إذا كنت مصاب بحصى الكلى، على سبيل المثال، فيجب عليك الحفاظ على لون بولك فاتحًا، فعليك تناول الكثير من السوائل. إذا كان لديك أي مسائل أخرى، تحدث مع طبيبك.

هل يوجد أي سلبيات محتملة لتناول الماء بكميات كبيرة؟ نعم، ولكن من الصعب أن تسبب ضرر مباشر. يمكن أن يؤدي تناول كميات كبيرة من الماء إلى تخفيف تركيز الشوارد في الجسم، لكن يستغرق الأمر الكثير من الماء لتجاوز آليات التوازن الداخلي في الجسم. تناول الكثير من الماء يمكن أن يؤثر على النوم بسبب الحاجة إلى التبول في منتصف الليل، وهذا ليس أمراً بسيطًا، حيث أن النوم السيئ بشكل مستمر له العديد من الآثار السلبية على الصحة. كما أن استخدام الكثير من زجاجات المياه البلاستيكية لمرة واحدة يضر بالبيئة.

ولكن ربما أكبر الأضرار التي أراها في ممارستي الطبية هو مجرد إعطاء معلومات خاطئة تشتت الأشخاص الذين يريدون العيش بطريقة صحية. عندما يخبرني المريض أنه يحاول العيش بطريقة صحية أكثر ثم يذكر قائمة بالأشياء التي يقوم بها، فإن معظم القائمة غير مفيدة. تتضمن هذه القائمة غالبًا شرب ثمانية أكواب من الماء يوميًا. أود أن يركزوا بدلاً من ذلك على الأشياء التي ستحسن صحتهم بالفعل بدلاً من أن تقودهم المعلومات الباطلة إلى الشعور بأنهم بصحة جيدة.

تدل هذه الخرافة أيضًا على فهم بسيط وخاطئ للفسيولوجيا البشرية. من الصعب قياس الأضرار الناجمة عن مثل هذ الأشياء، لكنها بالتأكيد غير مفيدة.

**المصدر:**

- Steven Novella, Eight Glasses of Water Myth, sciencebasedmedicine.org, January 4, 2023

**ستيفن نوفيلا:** المؤسس والمحرر التنفيذي الحالي لموقع الطب القائم على العلوم ساينس بيسد ميدسن (Science based medicine)، وهو طبيب عصبي سريري أكاديمي في كلية الطب بجامعة Yale. كما أنه مضيف ومنتج بودكاست العلوم الأسبوعي الشهير The Skeptics' Guide to the Universe، ومؤلف NeuroLogicaBlog،

وهي مدونة يومية تغطي الأخبار والمسائل الخاصة بعلم الأعصاب وأيضًا العلوم العامة والشك العلمي وفلسفة العلوم والتفكير النقدي، وتقاطع العلم مع الإعلام والمجتمع. كما أن الدكتور نوفيلا قد أنتج دورتين لـ The Great Courses ونشر كتابًا عن التفكير النقدي بعنوان The Skeptics Guide to the Universe.

# سلالة الذكور الأكثر عدداً:

## المجموعة الفردانية أو الصبغي F

## وفروعها الرئيسية G و HIJK

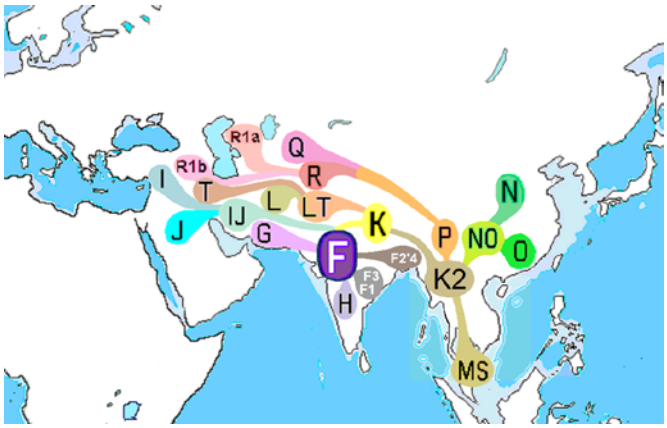
## للكروموسوم Y

إعداد: عمر المريواني

إذا ما قام أحد الأوروبيين أو الشرق أوسطيين أو الآسيويين بإجراء فحص للحمض النووي للسلالة الأبوية، فإن النتائج التي ستظهر يمكن أن ترجع إلى حد كبير لأحد الفروع المنتمية لمجموعة فردانية أو صبغي يعرف بالحرف F (Haplogroup F) أو تحديداً F-M89. لا يعني ذلك الكثير من حيث قرابة البشر المختلفين حيث أن نقطة التفرع لتلك السلالات المختلفة ترجع ربما إلى ١٠ آلاف سنة بعد الخروج من أفريقيا وهو خلف مباشر للمجموعة الفردانية CF التي نتجت منها كل من المجموعة F والمجموعة C، حيث تفرعت تلك السلالات من المجموعة الفردانية F في جنوب آسيا حيث يرجعون لسلالة من الذكور الخارجين من أفريقيا والمتوطنين هناك لحقبة من آلاف السنوات وكما يعتقد بأن خطوط هجرة الخروج من أفريقيا قد زحفت بمحاذاة السواحل الجنوبية لشبه الجزيرة العربية ثم إلى الهند حيث كانت تلك المناطق متصلة أو شبه متصلة أثناء العصر الجليدي.

سرعان ما انقسمت المجموعة الفردانية F نتيجة هجرة وتفرق أفرادها إلى فرعين رئيسيين قبل ما لا يقل عن ٥٠ ألف سنة قبل الآن، أحدهما هو الذي ما زال يعرف حتى الآن بذات الرمز ويمكن العثور عليه بنسب معينة في جنوب آسيا، أي في الهند وسريلانكا وأيضاً في جنوب شرق آسيا مثل اندونيسيا، كما يتواجد بنسب أقل في أقاليم مجاورة وتعرف فروع F المتواجدة حالياً بأرقام تتبع الحرف فتكون F1, F2, F3. أما الفرع الآخر الذي تفرع من F والذي يشكل يحمله غالبية ذكور البشر في الكروموسوم واي خاصتهم فهو GHIJK،

والذي بدوره يتفرع إلى G الذي غزا الذكور الحاملين له مساحات كبيرة من العالم القديم في أوروبا وأفريقيا وآسيا، والفرع HIJK الذي يتفرع بدوره إلى فروع أخرى كثيرة تعد هي الأكثر تعداداً اليوم بين الذكور الحاملين للصبغي لكل من تلك الأفرع.



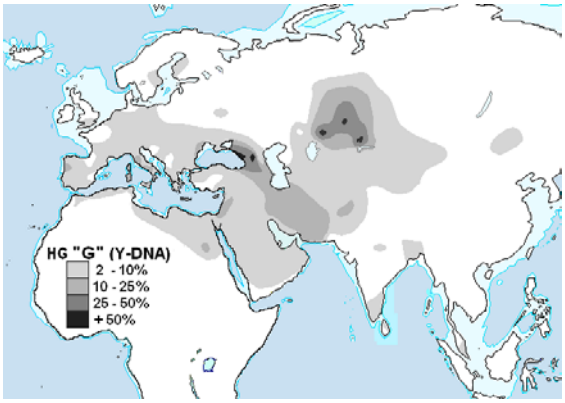

المجموعة الفردانية F وفروعها

## المجموعة الفردانية أو الصبغي GHIJK

إن المتحدر الرئيسي من المجموعة F والذي يعد السلف الافتراضي لمجاميع عديدة GHIJK لم يتم العثور على أي شخص حي يحمله. كما هو الحال في فروع افتراضية كثيرة في السابق. لكن يتوقع أن موطن الذكور الحاملين لهذه المجموعة هو أيضاً في جنوب آسيا ولم تنفصل هذه المجموعة عن الفرع في وقت حديث بل في فترة حقبة تتراوح بين ٥٠ و ٦٠ ألف سنة قبل الآن. أيضاً، لا يمكن العثور على الكثير من الأبحاث التي تتطرق لهذه المجموعة الافتراضية سوى ضمن الأبحاث المهتمة بتأصيل العلاقات بين الخطوط الجينية المختلفة.

## المجموعة الفردانية أو الصبغي G

من الممكن حتى الآن العثور على ذكور يرون أن سلالتهم ترجع إلى المجموعة الفردانية G في مناطق واسعة من الشرق الأوسط والبحر المتوسط والقوقاز (أكثر شيوعاً) وأوروبا (نادراً) إذا ما قاموا بإجراء فحص للحمض النووي. وتلك النتائج قد تبدو مثيرة للاهتمام إذا ما عرفنا أن تلك المجموعة قامت بانتشارها الأول لتلك المناطق في حقب قديمة جداً. يتوقع ظهور المجموعة G أي انقسامها بعدة طفرات تميزها عن المجموعة الافتراضية GHIJK منذ فترة تصل إلى ٤٨ ألف سنة.




وجدت بعض الدراسات التي أجريت على رفات الفلاحين الاناضوليين الأوائل أن منهم من الذكور من يحمل هذه السلالة في الكروموسوم واي، وكذلك ممن عبروا إلى أوروبا لتربط هذه الدراسات هذه المجموعة بالفلاحين الأوائل في أوروبا في بدايات حقبة الهولوسين (الاحترار العالمي الأخير منذ حوالي ١١ ألف سنة – ١٤ ألف سنة). وهكذا فقد ربطت دراسات أخرى العينات الاناضولية التي تحمل الصبغي G بأسلاف أقدم منهم في القوقاز و إيران والذين ترجح دراسة فيلدمان وزملاؤه مثلاً أنهم وصلوا إلى مركز الأناضول قبل حوالي ١٥ ألف سنة.

انتشر أفراد هذه السلالة في أوروبا لاحقاً ليعثر العلماء على رفات يحمل الذكور فيها هذه السلالة مع السلالة E قبل ٥٠٠٠ سنة. كما عثر على أحد الرجال المتجمدين في جبال الألب ممن ينتمي لهذه السلالة ايضاً قبل ٥٠٠٠ سنة.

بحسب مقال ويكيبيديا عن هذه المجموعة والمستند

إلى بعض المصادر التي تصف بعض مشاهير المنتمين لهذه المجموعة من الذكور فإن أحد ملوك بريطانيا (ريتشارد الثالث)، وستالين ينتميان لهذه السلسلة. وتوثيق هذه المصادر غير مؤكد لكن من غير المستبعد إيجاد ذكور يحملون هذه السلالة في أوروبا أو القوقاز أو الشرق الأوسط كما ذكرنا.

## المجموعة الفردانية HIJK

حين ذكرنا في بداية المقال أن أغلب ذكور البشر اليوم ينتمون لتفرعات المجموعة الفردانية F، فإن المعني تحديداً بذلك هو هذه المجموعة. حيث أن الفرع I يشكل نسبة من ذكور أوروبا، أما الفرع J فهو أيضاً شائع في جنوب أوروبا وفي الشرق الأوسط وتكاد الشعوب السامية تتميز به، أما الفرع H فهو أيضاً شائع في الهند. في حين أن الفرع K يتفرع إلى فروع كثيرة جداً تشمل مثلاً الكثير ذكور السكان الأصليين في الأمريكتين ممن ينتمون إلى المجموعة Q؛ الفرع O الطاغي في شرق آسيا كالصين واليابان وإندونيسيا والفلبين؛ الفرع N المنتشر في شمال آسيا وأوروبا؛ الفرع M في بابوا غينيا الجديدة وشرقي إندونيسيا وجزر الأرخبيل القريبة؛ الفرع R المنتشر في مساحات شاسعة من الهند حتى بريطانيا مع جيوب عديدة في الشرق الأوسط وحتى في وسط أفريقيا؛ والفرع S المنتشر أيضاً في غينيا الجديدة اليوم.

بطبيعة الحال ونظراً لتشعب هذه المجموعة فلن نخصص لها الكثير في هذا المقال سوى ذكرها وفروعها الرئيسية وسنخصص مقالات منفصلة للفروع الأكثر دقة والتي يوجد تفاصيل أكثر حولها.

## المصادر:


1. Poznik, G. David, et al. «Punctuated bursts in human male demography inferred from 1,244 worldwide Y-chromosome sequences.» Nature genetics 48.6 (2016): 593-599.
2. YFull, Y Tree G Haplogroup
3. Hofmanová, Zuzana, et al. «Early farmers from across Europe directly descended from Neolithic Aegeans.» Proceedings of the National Academy of Sciences 113.25 (2016): 6886-6891.
4. Feldman, Michal, et al. «Late Pleistocene human genome suggests a local origin for the first farmers of central Anatolia.» Nature Communications 10.1 (2019): 1218.
5. Lacan, Marie, et al. «Ancient DNA suggests the leading role played by men in the Neolithic dissemination.» Proceedings of the National Academy of Sciences 108.45 (2011): 18255-18259.
6. Interview Dr. Eduard Egarter-Vigl, Head of Conservation and Assistant to research projects of the Archaeological Museum in Bozen.


## مصادر أخرى ذات صلة:


- Karafet, Tatiana M., et al. «New binary polymorphisms reshape and increase resolution of the human Y chromosomal haplogroup tree.» Genome research 18.5 (2008): 830-838.

# هل الاعتقاد بالحاسة السادسة أو الإدراك الفائق للحواس غير عقلاني؟

## حوار بين ستيفن بينكر وبريان دي جوزيفسون

ترجمة: رؤى الشيخ

فيما يلي نقاش مكوّن من ثلاثة أجزاء بين ستيفن بينكرSteven Pinker)) وبريان دي جوزيفسون (Brian D. Josephson))، بدأ النقاش بتبادل رسائل عبر البريد الإلكتروني الخاص الذي شكّك فيه جوزيفسون بادعاءات بينكر في برنامج إذاعي لهيئة الإذاعة البريطانية BBC بأنه لا يوجد سبب منطقي للاعتقاد بوجود الحاسة السادسة أو الإدراك الفائق للحواس. يعرض بينكر قضيته أولاً، ثم يليه نقد جوزيفسون، ثم رد بينكر على هذا النقد. كما هو معتاد لدينا، نحن نفضل أن ندعم موقف شخص ما، خاصة عندما يتعلق بموضوع مثير للجدل مثل الحاسة السادسة، ولكن من الأفضل وجود مؤيد ليضع أسباباً للإيمان بها.

عندما قمت بتدريس كورس يتناول موضوع العقلانية في جامعة

هارفرد، كتبت كتابي العقلانية: ما هي، لماذا هي نادرة، لماذا هي ضرورية، وإستضاف راديو بي بي سي BBC سلسلة البودكاست الخاصة بي (Think With Pinker) فكر مع بينكر، شعرت بفضول الناس حيال العقلانية البشرية. إنهم لا يهتمون كثيرًا بالمغالطات المنطقية مثل نفي المقدمات أو التحيزات الإحصائية مثل مغالطة المقامر أو إهمال المعدل الأساسي. يريدون أن يعرفوا لماذا، كما يقول عنوان كتاب مايكل شيرمر (Michael Shermer)، «يؤمن الناس بأشياء غريبة». لذلك، بدأت إحدى حلقات مسلسل BBC بهذه العبارة:

إن جنسنا البشري ذكي بما يكفي ليسبر ويفحص بعمق طبيعة الكون، والحياة، والعقل. ولكن لماذا يؤمن الكثير منا بهذا القدر من الدجل والهراء؟

هناك نظريات مؤامرة، مثل فكرة أن COVID-١٩ كان حيلة من قبل بيل جيتس لزرع رقائق دقيقة قابلة للتتبع في أجساد الناس، أو أن دونالد ترامب حارب عصابة عبدة الشيطان البيدوفيليين الذين يشتهون الأطفال في «الدولة العميقة»، أو أن الطائرات النفاثة هي مخدرات مخربة للعقل تُوزّع ضمن برنامج حكومي سري.

هناك أخبار مزيفة، مثل أن جو بايدن (Joe Biden) يدعو أنصار ترامب «حثالة المجتمع» ويوكو أونو (Yoko Ono) كانت لها علاقة مع هيلاري كلينتون.

وهناك ظواهر خارقة للطبيعة، مثل معتقدات سيطرة الشيطان علينا، والحاسة السادسة، وعلم التنجيم، والطاقة الروحية في الجبال والأشجار والبلورات.

## كيف نفسر جائحة الهراء هذه؟

بعد بث الحلقة، أثار هذا الكلام المنمق المسلّم به حفيظة كل من عالم الأحياء روبرت شيلدريك (Rupert Sheldrake) والفيزيائي الحائز على جائزة نوبل براين جوزيفسون Brian Josephson)). يقولان أن ظاهرة الحاسة السادسة لا تنتمي إلى القائمة التي قدمتها حيث أن هناك أدلة من التجارب اليومية والتجارب المضبوطة على أن الكلاب يمكن أن تشعر بموعد عودة أصحابها ، ويمكن للناس أن يشعروا عندما يحدّق بهم أحد من الخلف ، وفي الدراسات الشهيرة التي أجراها أو ألهمها عالم النفس الاجتماعي داريل بيم (Daryl Bem)، يمكن للناس أن « يشعروا بالمستقبل «، من خلال التنبؤ بالمكان الذي ستعرض فيه خوارزمية عشوائية صورة إباحية مثيرة للشهوة على شاشة الكمبيوتر أو من خلال تحسين أدائهم في اختبار الذاكرة عن طريق التمرين على تكرار الكلمات بعد إجراء الاختبار. أشار إليّ جوزيفسون إلى خطاب عام ٢٠٢٢ في هيرتيكون Hereticon (مؤتمر لجريمة الفكر) للكاتب ميتش هورويتز (Mitch Horowitz) بعنوان «حُسمت القضية: الحاسة السادسة حقيقة». حيث أكدوا أن استبعاد الحاسة السادسة بالاعتماد على الدليل الذي قدمته، يُعتبر لا عقلاني. والقيام بذلك يعد انتهاكًا لإرشاداتي الخاصة بفحص الأدلة بعقل متفتح والاعتراف عندما يكون المرء مخطئًا - وهو ما يجب أن أفعله، كما قالوا، في تراجع علني على البي بي سي.

جوزيفسون وشيلدريك بالتأكيد محقان بالاعتقاد بأن الأفكار غير الشائعة أو المثيرة للجدل أو حتى الخاطئة ليس بحد ذاته غير عقلاني. وحتى يكون الاعتقاد غير عقلاني، يجب أن يتعارض مع القاعدة المعيارية للتفكير، مثل قانون المنطق أو مبدأ الاحتمالية. ولكن بموجب هذه المعايير، أقول إن الاعتقاد بوجود الحاسة السادسة بالفعل هو غير عقلاني، بالنظر إلى كل ما نعرفه عن العالم وكيفية التفكير فيه.

....

في حالة الحاسة السادسة، يجب أن تكون الحالة عجيبة بما يكفي لتفوق الاحتمالات السابقة الساحقة التي تنفي وجود الحاسة السادسة. كل تجاربنا وفهمنا للكون الفيزيائي تعارض إمكانية أن يؤثر المستقبل على الماضي، وأيضًا يعارضان القدرة على استشعار حالة العالم دون إرسال المعلومات من خلال طاقة مادية محسوسة. إذا كانت

الحاسة السادسة موجودة حقًا، فليس فقط يجب أن تتغير قوانين الفيزياء، بل يجب أن تكون الحياة مجهولة بالنسبة لنا. يمكن استغلال تلك المعرفة الناتجة عن القدرة على التخاطر أو التكهن لتفريغ المصارف، وتقويض بطولات البوكر، وصنع ثروات في الأسواق المالية، الأمر الذي يجعلها باطلة. ستقوم المجتمعات الاستخباراتية وتنبؤات الطقس ونظام العدالة الجنائية باستقطاب الخبراء الذين طوروا قدرات الحاسة السادسة. لكن ببساطة، ليس هذا هو العالم الذي نعيش فيه.

بالطبع، لا يمكننا إعطاء تقديرات عددية دقيقة لإعتقادنا السابق في وجود الإدراك المسبق أو التخاطر، ولكن كما أشار عالم النفس إريك جان واجنماكرز (Eric-Jan Wagenmakers) وزملاؤه، حتى تقديرات كل المزاعم تُظهر اشكالية فرضية الحاسة السادسة. ضع في اعتبارك تجربة لا تشوبها شائبة ومصممة جيدًا توفر دليلًا قويًا على وجود الحاسة السادسة - لنفترض أن البيانات تزيد ١٩ مرة احتمال وجود الحاسة السادسة عن عدم وجودها. إذا كان اعتقادنا السابق بوجودها منخفضًا جدًا، على سبيل المثال، ١ في ٢٠ ، فإن التجربة تتطلب منا تحديثه إلى الاعتقاد التالي وهو ١٩ في ٢٠ - أعلى بكثير. لكن لا يزال يجعلنا واثقين تمامًا من عدم وجودها. لا يزال المزيد من السوابق، وفقًا لأي تقدير معقول، تتطلب أدلة قوية وأقوى بكثير مما يظهر في أي تجربة أو تحليل تلوي (meta-analysis)

لكي نكون منصفين، يمكن للمرء أن يتحدى السوابق. كما أوضح لي جوزيفسون، قد تُظهر حقيقة أن جامعي الأسهم العرافين لم يدمروا وول ستريت فقط أن الحاسة السادسة نادرة، وليس أنها غير موجودة على الإطلاق. اجتياز وادي على حبل مشدود ممكن، لكن ستنتهي حياة معظم الناس في الوادي إذا حاولوا ذلك. قد يكون أداء بعض الأشخاص جيدًا في البورصة من خلال القدرات الإدراكية المسبقة التي لا يمتلكها معظم الأشخاص على سبيل المثال».

ولكن في الواقع، لن يتطلب الأمر سوى بضع نقاط مئوية من الدقة فوق المعدلات الأساسية لتحقيق أرباح في لاس فيغاس أو في أسواق الأسهم أو السلع أو العملات. (تخيل، على سبيل المثال، أنه بدلاً من أن يتوقع أحد ما خارق للطبيعة يتمتع بقدرات ادراكية مسبقة ظهور بعض الصور الإباحية المثيرة على يسار أو يمين شاشة الكمبيوتر، يتوقع ما إذا كان سعر السهم سيرتفع أم ينخفض، ويبيع أو يشتري وفقًا لذلك). هل يوجد شخص واحد أصبح ثريًا أو كسب رزقه من الأسواق من خلال قدراته التنبؤية؟

من الصحيح أيضًا أن العديد من الظواهر في الفيزياء تتحدى الإدراك السليم، لذلك لا يمكن التسليم بحدسنا حول ما هو ممكن فيزيائيًا كدليل على إمكانية تطبيق الاستدلال البايزي على الحاسة السادسة. لكن هذا لا يعني أنه يمكننا الإشارة إلى ظاهرة فيزيائية معارضة للحدس من ميكانيكا الكم أو النسبية، والقول أن أي شيء غريب هو أمر ممكن. هذا ما فعله هورويتز في نهاية حديثه عندما ادّعى الإبطاء الزمني بالقرب من سرعة الضوء في النسبية الخاصة لشرح كيف يمكن للطالب أن يدرس بفاعلية للامتحان بعد انتهائه. إن تسمية هذا «بفيزياء الشعراء» سيكون ضارًا بالشعراء.

ولكن ألا يتوجب علينا أن نذهب أبعد من ذلك وأن نضبط المقدمات والسوابق للاعتراف بإمكانية أن يكون فهمنا للفيزياء غير مكتمل وأن القوانين التي لم تُكتشف بعد، قد تفسر كيف يمكن للقوى الخارقة للطبيعة أن تكون ممكنة؟ على الرغم من أن العديد من الظواهر في المقاييس القصوى للفضاء والطاقة - بالقرب من الانفجار العظيم أو الثقب الأسود، بحجم فوتون أو مجرة - غير مفهومة تمامًا، لكن لا يمكن قول ذلك عن فيزياء الحياة اليومية. كما يوضح شون كارول (Sean Carroll) في الصورة الكبيرة The Big Picture، على هذه المقاييس، من تقنية النانو إلى صواريخ القمر، فإن قوانين الفيزياء مفهومة تمامًا. لسنا بحاجة إلى قوى أو حقول جديدة غريبة لشرح كيفية عمل الدراجة، أو سبب حدوث الكسوف. يأخذ كارول الحجة إلى أبعد من ذلك:

فهمنا كامل لدرجة أنه إذا كانت هناك حقول غير محددة بعد بالإضافة إلى الجاذبية الكامنة والكهرومغناطيسية وما إلى ذلك، فسنكون قادرين على اكتشافها، ونحن لا نفعل ذلك.

بالطبع، يمكن للمرء دائمًا أن يذهب إلى ما هو أبعد وأبعد، ويقر بأنه ربما يكون فهمنا الكامل للفيزياء، بما في ذلك نتائجها على ما نفعله وما لا نفهمه وقد نكتشفه أو لا نكتشفه، عُرضة للخطأ، وأنه لا يمكننا أبدًا استبعاد أي ثورة علمية أخرى. لكن هل يعتقد أي شخص حقًا أن الثورة الأكثر جذرية في الفهم البشري خلال أربعة قرون يزعزعها ادعاء أصحاب الكلاب أن حيواناتهم الأليفة يمكن أن تشعر عندما يعودون إلى المنزل؟ أم أنه من المرجح أن يكون الادعاء مريبًا ومشكوكاً فيه؟

...

وهو ما يقودنا من السوابق إلى الأدلة. هناك العديد من الأسباب للشك في أن الأدلة المقدمة بشأن الحاسة السادسة يمكن تفسيرها من خلال أسباب أكثر بساطة، تضخيم مقام كسر باييز وانتزاع احتمال باييز الخلفي.

بداية، نحن نتحدث عن ظاهرة، إذا كانت موجودة، ستكون صغيرة في الأهمية والدرجة، في حدود عُشر على مقياس الانحراف المعياري. علاوة على ذلك، يتم تحديد حالات الظواهر «الخارقة»، بحكم التعريف بعد ذلك، كأي شيء وكل شيء لا يمكننا شرحه بما هو «طبيعي». إنها مجموعة متنوعة من الحالات الشاذة وغير الطبيعية وليست ظاهرة منهجية ومتسقة يمكن تحديد ظروفها ونتائجها مسبقًا. الآثار الصغيرة التي تحدث لاحقاً تبدو بشكل مثير للريبة مثل الأحداث العشوائية التي لا يملك أحد الصبر أو الموارد لإكتشاف حقيقتها.

أيضًا، حتى الادعاءات الكلاسيكية للحاسة السادسة في التجارب الخاضعة للرقابة التي استشهد بها هورويتز ( Horowitz) ، مثل تلك الخاصة بـ جوزيف بانكس راين ( J. B. Rhine)، قد فُضح أمرها وتبين أنها أدوات لإنحياز المحقق وتسريب المعلومات ، والإبلاغ الانتقائي، والإفراط في تفسير المصادفة، وممارسات البحث المشكوك فيها (مثل استبعاد البيانات اللاحقة) ، والاحتيال المباشر.

إن إغراءات الانخراط في مثل هذه الخدع، سواء كانت واعية أو غير واعية، واضحة. لطالما رغب البشر منذ زمن بعيد بوجود الظواهر الخارقة، كما نرى في المعجزات التي ترويها ديانات العالم. قد يكون الدافع وراء هذه الرغبات هو التوق إلى الخلود، والتواصل مع الأموات، وإلى عالم يمكن فيه تحقيق العدالة الإلهية، وإلى توسيع آفاق الوعي.

أخيرًا، هناك تجارب بيم Bem سيئة السمعة. ثبت أن التجارب الأصلية لعام ٢٠١٠ مشبوهة بممارسات بحثية مشكوك فيها، وفشلت محاولات تكرار التجربة الأولى المنشورة. وبالتالي فإن «الحالة المغلقة» لهورويتز تعيد التحليل التلوي الخاص بهورويتز للدراسات اللاحقة، ومعظمها غير منشور، فقط نُشرت في تقرير ذاتي. -منصة للنشر بدلاً من مجلة تقليدية يراجعها النظراء. ثم تم فحص هذا التحليل التلوي من قبل عالم النفس دانييل لاكنز (Daniel Lakens) في مقالته «لماذا لا يقدم التحليل التلوي لـ ٩٠ دراسة مسبقة دليلًا مقنعًا على وجود أثر حقيقي». معارضاً لتلخيص هورويتز (Horowitz) ) لـ «٩٠ تكرارًا في ٣٣ مختبرًا» ، يشير لاكنز أنه «لوحظ فقط ١٨ أثراً مهمًا إحصائيًا للإدراك المسبق في آخر ١٤ عامًا، في ٧ مختبرات فقط ... ٧٢ دراسة لم تكشف عن أي أثر.» ويخلص إلى أن: «النتائج واضحة: حجم الأثر المقدر عند تصحيح تحيز النشر هو ٠٫٠٠٨ [في الانحرافات المعيارية]، مجال الثقة (confidence intervals ) حول تقدير حجم الأثر هذا لا تستثني ٠. وبعبارة أخرى، لا يوجد سبب وجيه لنفترض أن أي شيء أكثر من تحيز النشر يحدث في هذا التحليل التلوي».

أستنتج: عندما نتبع القاعدة المعياري للاستدلال البايزي، نستخدم الحقائق والفيزياء للحياة اليومية لتقدير الاحتمال السابق للقوى الخارقة الموجودة، والنظر في الطرق التي لا

تعد ولا تحصى التي يمكن أن يكون للأدلة المزعومة في دعمها تفسيرات أخرى، فإننا يجب أن نستنتج أنه لا يوجد سبب وجيه للاعتقاد بوجود الحاسة السادسة، وأن الإصرار على وجودها غير منطقي. هذا هو السبب في أنني لم أطلب من هيئة الإذاعة البريطانية (بي بي سي) وقتًا للتراجع.

**بينكر والظواهر الخارقة**

بعض التعليقات الناقدة: جوزيفسون يرد على ستيفن بينكر

في حديث في سلسلة راديو بي بي سي ٤ الخاصة به فكر مع بينكر Think with Pinker، تساءل ستيفن بينكر «لماذا يؤمن معظمنا بالكثير من الدجل والهراء؟»، واصفًا الحاسة السادسة بأنها «خارقة للطبيعة». يمكنني تخيل الحديث في سياق محادثة غير رسمية، ولكن على البي بي سي، وفي برنامج حيث يجب أن يكون قد وُضع النص مسبقاً بعناية بعد تفكير وتمحيص؟

لا بد من وجود سبب أدى إلى قول ذلك بطريقة غير نقدية. لذلك، فكرت بإرسال بريد إلكتروني إلى بينكر لمعرفة ما دفعه للتحدث بهذه الطريقة فيما يتعلق بالظواهر الخارقة. رداً على ذلك جاء مع حجتين.

الأولى، للوهلة الأولى، درجة من المعقولية، وهو كالتالي: إذا كان هناك بالفعل أشخاص لديهم قدرات خارقة مزعومة، فيمكنهم استخدامها للفوز باستمرار في المراهنات، وسنعرف ذلك. ومع ذلك، كما هو موضح في مقال حديث لصحيفة الغارديان، يبدو أن هذا لا يحدث، لأنه عندما يبدأ هؤلاء الأشخاص في ربح مبالغ كبيرة من المال، يقوم وكلاء المراهنات بالمراقبة، والرد على التهديد الذي يشكله أولئك الناس الخارقون من خلال فرض قيود على المبلغ المسموح به لهم. نتيجة لذلك، لا يمكننا أن نستنتج بأمان أنه لا يوجد أشخاص يمكنهم استخدام قدراتهم الخارقة للفوز بمبالغ كبيرة في المراهنة.

ماذا عن الحجة الثانية؟ في رسالة بريد إلكتروني كتب بينكر:

«عندما أذكر في كتابي العقلانية حجج شون كارول في الصورة الكبيرة لدعم الادعاء بأن الحاسة السادسة لا تتوافق مع قوانين الفيزياء، فهذه ليست مغالطة التوسل بالمرجعية (التي يُستخدم فيها دعم مرجعية ما كدليل على استنتاج الحجة. التوسل بالمرجعية هو أحد صور المغالطات المنطقية).»

قد يكون الأمر كذلك، لكن الحقيقة هي أن موقف بينكر يفترض صحة تحليل كارول. هل كان هذا التحليل صحيحًا في الواقع؟ رداً على سؤالي عن مزيد من التفاصيل، كان هذا رده:

«يبدأ من الملاحظة الشائعة أنه في الظواهر اليومية على المستويات البشرية ذات الصلة، من التكنولوجيا النانوية إلى صواريخ القمر وكل شيء بينهما، فإن قوانين الفيزياء كافية تمامًا. لسنا بحاجة إلى قوى أو حقول جديدة غريبة لشرح كيفية عمل دراجتي، أو سبب حدوث الكسوف. حجة كارول، الموضحة في الكتاب، هي أن الفهم مكتمل للغاية بحيث يمكننا المضي خطوة إلى الأمام، وأن القوانين الحالية تتنبأ إذا كان هناك حقول مجهولة الهوية بالإضافة إلى تلك الكامنة في الجاذبية والكهرومغناطيسية وما إلى ذلك، نحن قد نكون قادرين على اكتشاف ذلك، ونحن لا نفعل ذلك.»

هل هذه حجة جيدة؟ لا، إنه يحدث طوال الوقت في العلم أن الناس يعتبرون، على أساس الأدلة المتاحة في ذلك الوقت، أن لديهم فهمًا جيدًا لبعض الحالات المعينة. ولكن بعد ذلك يظهر شيء جديد لا يتناسب مع المخطط الحالي، ونتيجة لذلك يجب تعديل النماذج لأخذها في الاعتبار. لا يمكن التنبؤ بفيزياء المستقبل على أساس الماضي بهذه الطريقة. علاوة على ذلك، يشتق الفيزيائيون قوانينهم من خلال دراسة المواقف التي يسهل فيها اختبار بعض نماذج العلاقات، وهذا لا يخبرنا كثيرًا عن الوضع العام. وبالتالي فإن فكرة أنه يمكننا الحصول على «فهم كامل» للطبيعة في

مجال معين هي فكرة خاطئة.

بينكر بعيد كل البعد عن كونه الشخص الوحيد الذي رفض الخوارق على أساس الحجة غير الكافية بهذه الطريقة. هذا هو جزء من نتيجة هذا النوع من التفكير الذي تنشره منظمات مثل جمعية المشككين وهذه المجلة، التي يفترض نهجها البايزي مع عدم كفاية الدعم أن هناك أسبابًا حقيقية لاعتبار الخوارق مستحيلة في الأساس. عندما لا يمكن تقديم مثل هذه الحجج، فإن تطبيق طريقة بايز لا يزيد قليلاً عن تأكيد «لا أؤمن بذلك، وبالتالي فهو غير صحيح».

تنشر منظمة QAnon، التي انتقدها غابرييل غيت هاوس (Gabriel Gatehouse ) في مسلسله على قناة بي بي سي The Coming Storm، حقائقها بطريقة مشابهة إلى حد ما، وهو موقف سلط الضوء عليه قول مأثور لبول ساسمون (Paul Simon)) «رجل يسمع ما يريد أن يسمعه، ويتجاهل الباقي «(أغنية الملاكم)، أو العاصفة القادمة» هو الذي يقود السرد وهو الذي يقود النتيجة «، أو ما قاله مارشال ماكلوهان (Marshall McLuhan)» الوسيلة هي الرسالة «. نحن نستحق الأفضل.

## ستيفن بينكر يرد على بريان د. جوزيفسون

أشكر الأستاذ جوزيفسون على رده. لكن حقيقة أن صناعة المقامرة وتضييق الخناق على الرياضيين الناجحين لا يمكن أن يفسر لنا لماذا لا نرى أي شخص يستخدم قوى نفسية لتحقيق أرباح من المقامرة أو الاستثمار. النتائج في الرياضة ليست عشوائية. لا تعتمد المراهنة الناجحة على لعبة الكريكت أو الخيول على «الشعور بالمستقبل» ولكن على نشر المعلومات غير المتوفرة أو التي أُخذت في الاعتبار بشكل غير كامل من قبل صانعي الاحتمالات. أوضحت مقالة الجارديان أن الفائزين الذين تمت معاقبتهم من قبل وكلاء المراهنات يتمتعون بتفوقهم من خلال وسائل ذكية ولكنها عادية بالتأكيد: مشاهدة النتائج على التلفزيون أو في المكان قبل ثوانٍ من وصولها إلى وكلاء المراهنات؛ رشوة المدربين للحصول على معلومات داخلية. إذا احتاجت الكازينوهات إلى إعاقة الفائزين الخارقين في المقامرة العشوائية حقًا مثل ماكينات القمار أو اليانصيب، فسيكون ذلك مختلفًا. وبالطبع، الأسواق المالية، حيث تجني الحاسة السادسة المليارات، لا تعيق الفائزين على الإطلاق.

يرحب جوزيفسون بخلافه مع زميله الفيزيائي شون كارول حول ما إذا كان فهمنا الحالي للفيزياء يستبعد المجالات غير المكتشفة التي تنطبق على مقاييس الحياة اليومية. ما يجعل حجة بايز أفضل، هي أنها تتطلب فقط أن القوى النفسية غير متوافقة مع قوانين الفيزياء كما نفهمها الآن. كارول، مدركًا لمخاطر الانتصار السابق لأوانه، ينتهي بحجة منطقية حول سبب عدم استبدال هذه القوانين بشيء مختلف تمامًا. ولكن حتى لو كانت حجته الماورائية خاطئة، فلا يوجد سبب للشك في هذه القوانين في الوقت الحالي. الأسباب تسبق آثارها؛ تنتقل المعلومات من خلال اشكال في المادة والطاقة.

**المصدر:**

STEVEN PINKER VS. BRIAN D. JOSEPHSON, ESP Debate: Is Belief in ESP Irrational? Skeptic.com, July 26, 2022

# لقاء مع عالم الأعصاب سبينسر كيلي

## حول اللغة وأبعادها في النمو, تعدد اللغات, التأتأة, المشاعر, الذهان, ووراثة الصفات النفسية

مرحباً بكم في الحلقة الأولى من بودكاست العلوم الحقيقية باللغة الإنجليزية، والتي ستكون عبر لقاء مع الدكتور سبينسر كيلي، أستاذ علم النفس وعلم الأعصاب في قسم علوم الدماغ والسيكولوجيا في جامعة كولغيت، مرحباً بكم د. كيلي، وأنا مسرور جداً للقائكم حيث أن الأمر كان بمثابة حلم بالنسبة لي، خصوصاً وأنني قد استشهدت بالكثير من الحقائق التي ذكرتموها في كتابكم أو المحاضرات اللغة والدماغ وكذلك الكثير من المقالات والدراسات التي شاركتموها، وهي بالفعل تجربة جيدة أن التقيكم وأن أكون قادراً على طرح الأسئلة عليكم في هذا المجال. وسؤالي الأول سيكون عن الأطفال ما دون السنة.

### اللغة في المهد

**نعتقد بأن الأطفال لا يمتلكون أي معرفة أو أي قدرة على معالجة اللغة في هذا السن، لكنك تذكر أن الاستماع إلى اللغة بهذا العمر يمكن أن يُحسن إلتقاط منظور الشخص (perspective taking) وإدراكه المجموعاتي (categorical perception) وقضايا أخرى، فكيف يمكن للوالدين استغلال تلك الخصائص؟**

الأمر الأول المثير للاهتمام لي هنا مما تذكر، هو أننا لو نظرنا إلى الأطفال، قد نظن أنهم ينامون، يبكون، ويأكلون، لكن في الحقيقة إن لديهم بعض المهارات المذهلة. مما تذكر هنا، القدرة على فهم اللغة أو القدرة على فهم لغتين؛ يمكن للأطفال التمييز بين الأصوات منذ الولادة، وحتى من اليوم الأول. ثم يمكنهم تمييز الأصوات التي يسمعونها إلى مجاميع ليست بلغتهم الأم فقط بل في كل لغة توجد حولهم. لذا، فبغض النظر عن محل ولادتهم، يمكن أن تكون لديهم القدرة على الإستماع للأصوات وتمييزها بلغتهم الأم. ما يحدث في السنة الأولى من العمر هو أنك إذا ما كنت معرضاً للغة واحدة فقط فستضيق قدرتك الطبيعية للتمييز بين الأصوات اللغوية إلى تلك اللغة فحسب، وستخسر القدرة على تمييز أصوات أخرى من لغات أخرى.

لذا، فإذا كنت مولوداً لوالدين يتحدثان بالانجليزية، فستكون قادراً على الإستماع لجميع تلك الأصوات، ثم ستتخصص بالأصوات الإنجليزية وفصل الأصوات الإنجليزية حتى تفقد تلك

القدرة على تفصيل الأصوات إلى مجاميع مختلفة.

إن جمالية التعرض لعدة لغات يكمن فيما ندعوه متعددي اللغات في المهد، وهم الأطفال الذين تعرضوا للغتين على الأقل وهم في المهد، حيث يمكنهم التعامل مع هاتين اللغتين ويمكنهم الإحتفاظ بهما وفصلهما عن بعضهما، ويمكنني أن أتكلم عن كيفية قيامهم بهذا. لكنهم لا يقومون بشيء سوى أنهم يبقون القدرات اللغوية منفتحة بالفطرة، في حين أن بقية البشر يغلقون القدرات اللغوية لأنهم ليسوا قادرين على الإستماع لها.

لذا فإن ما يمكنني أن أنصح به الوالدين الذين يريدان من الأطفال أن يكونوا ثنائيي اللغة هو أن يتكلموا بعدة لغات لأطفالهم حتى لو لم يبد الأمر وكأنه عملية تعليمية أو عملية يعطون فيها اهتماماً خاصاً لذلك. نصيحتي هي: من الأفضل أن يتكلم أحد الوالدين بلغة فيما يتكلم الآخر بلغة أخرى وأن يبقون ذلك بشكل منتظم ليس بالضرورة بشكل صارم. من الأسهل تعلم اللغة لو اقترنت إحدى اللغتين بأحد الوالدين ولغة أخرى بالآخر، يمكن مثلاً أن تتخصص الأم بالانجليزية أو الأب بالعربية أو العكس.

## فك لغز التأتأة و"معجزة" تلاوة القرآن

**هذا مثير للاهتمام جداً، أظن أن هذا بذاته موضوع مهم جداً رغم أننا لا نستطيع إعطاء جميع وقت المقابلة للحديث فيه لكن ما يمكننا فعله هو توجيه القراء للكتاب الذي تتم فيه مناقشة هذا الأمر. الموضوع المثير الآخر الذي أود الإشارة له هو القصة التي حدثت في منطقتي حيث كنت أعيش في العراق، كان هناك شخص يعاني من التأتأة، لكن حين كان يرتل القرآن فلم يكن يتأتأ قط. بالطبع، ظن الجميع أن هناك معجزة في الأمر بسبب قراءة القرآن. لكن حين استمعت لمحاضرتكم حول المطربة ميغان واشنطن وقد استمعت لذلك الجزء مرتين لأفهم الفكرة بشكل أفضل، فهل يمكنك أن تشرح هذا لمستمعينا؟ ما الذي يحدث حين يغني شخص ما يعاني من التأتأة؟ ببساطة، لماذا تختفي التأتأة حين يغني أحدهم؟**

سأعطي لمستمعيكم طريقة أفضل لتقدير ذلك. في الفيلم الشهير «خطاب الملك» (The King›s Speech)، ولا أدري إن كنت قد سمعت به من قبل، حين كان لدى الملك مشكلة تأتأة وتعلم كيف يحسن من نطقه عبر الغناء بدلاً من الحديث ثم أعطاه ذلك الثقة ليلقي خطابه، فيمكن رؤية ذلك في الثقافة الشعبية. يأتي علم الأعصاب لفهم التشريح العصبي حول حقيقة أن أدمغتنا تقسم إلى شطرين، الأيمن والأيسر، ويبدو الجانبان متشابهين جداً أمام العين المجردة، لكن حين تنظر على التركيب الخلوي لهما وتبدأ بالنظر إلى أي المناطق تتصل وحين تحاول تخطيط ذلك، فسيتضح الفرق في العديد من الطرق المهمة وبالكثير من الطرق ايضاً لكنني سأركز هنا على مثال التأتأة.

الجانب الأيسر من الدماغ له جزء يدعى منطقة بروكا، وأنا أعلم أن مِن مستمعيكم مَن قد يعلم أن ذلك الجزء مختص بإنتاج اللغة.

بينما أتكلم الآن، فإن منطقة بروكا تساعدني في صياغة أصوات الكلام، هذا فيما يتعلق بالجانب الأيسر بالقرب من الفص الجبهي، وتحديداً في الجزء الخلفي من الفص الجبهي. نعتقد أن هذا الجزء يعاني من تراجع في الأفراد الذين يعانون من التأتأة. لا يعمل هذا الجزء بذات القدرة، ويمكن أن يتجلى ذلك في العديد من الطرق لكن أحدها هو التأتأة.

الفكرة الرئيسية من هذا هو معرفة كيف يمكن لشخص مثل ميغان واشنطن أو ذلك الشخص الذي يقرأ القرآن ولا يتأتأن، هي أن هناك ما يشبه الآلية التنافسية في الجانب الأيمن من الدماغ. فحين يعمل الجانب الأيسر، يعمل الجانب الأيمن أيضاً، لكن بنوع مختلف من العمل، دون اهتمام بالتفاصيل الدقيقة لإنتاج الأصوات الدقيقة للغة، بل ينظر إلى التراكيب والترابط بين الأصوات على نطاق الجملة.

لذا يمكنك التفكير بمنطقة بروكا وكأنها تهتم بظاهرة

معينة ضمن الكلمة، هذا هو ما صممت له تطورياً، ثم بالجزء الأيمن وكأنه مصمم لتراكيب أكبر من الكلام مثل التنغيم واللحن. هذه هي الأشياء التي يعمل الموسيقيون والشعراء على استغلالها لتكوين تأثير دراماتيكي، ونحن نستخدمها طيلة الوقت، كل ثقافة لها نمطها في اللحن، وما نظن أنه يحدث لدى من يعانون من التأتأة، هو أنهم لو يتيحون للجانب الأيمن أن يقوم بجانب من العمل الذي يحدث عادة في الجانب الأيسر، فإن هذا النوع من اللدونة العصبية أو إعادة التنظيم العصبي يحدث حين يتولى الجانب الأيمن المسؤولية كما لو كان الأمر لدى من لا يعانون من التأتأة. إنها إذن استراتيجية لجعل الأشخاص يتعلمون بشكل غير متوقع، لكن ونحن نعلم بهذا، فإن لدينا علاجاً للتأتأة، نحن نعلم من يعانون من الحبسة أو فقدان القدرة على الكلام (aphasia) على الغناء، ويسمى العلاج هذا بعلاج التنغيم اللحني، وهكذا فنحن نعلم الآن أن الجانب الأيمن يمكن أن يستخدم في مشكلة التأتأة.

ليس الهدف أن نغني كل يوم، الأمر الذي يمكن أن يصبح مزعجاً إذا ما احتجنا للغناء طيلة الوقت، لكن من خلال اللدونة العصبية، يمكن إيقاف التأتأة دون الغناء، ثم يجب المضي في فترة من استخدام الجانب الأيمن لجعله قادراً على تجهيز الجانب الأيسر لإتمام المهمة.

## اللغة وإرث الأسلاف

**هذا رائع، أظن أن الفكرة واضحة جداً الآن. هناك موضوع آخر قد يبدو غير ذو صلة: كيف يمكن أن تقترن الخصائص الذهنية / السيكولوجية بالجينات؟ وهل يمكن أن يشكل ذلك تحدياً لعلم النفس التطوري؟**

نعم أنا أقر أن هذه ليست بالمهمة اليسيرة، بل هي مهمة شديدة الصعوبة. نعتقد أنه لو تم القيام بها بالطريقة الصحيحة فإنه لا يوجد سبب للخوف من الجينات في محاولة فهم التعقيد في دماغ الإنسان. في بعض الأحيان يلجأ الأشخاص للتبسيط الشديد حين نتكلم عن الجينات، وقد تكون لديهم بعض الأجندات حين الحديث عن الجينات بالقول مثلاً أنك لا يمكن أن تساعد شخصاً وأن المسؤول الوحيد هو جيناته أو قد يقول قائل أن الجينات لا علاقة لها على الإطلاق بل كل شيء يرجع إلى البيئة. وهذه الانقسامات في الآراء تبسيطية جداً وفي أغلب الأحيان إن الأمر هو مزيج بين الاثنين.

رؤيتي هي أنه لكي تبدأ فعليك أن تعلم أن الأمر مترابط جينياً ومن ثم ننطلق من هناك، ويمكن أن نبني على ذلك. سأعطي مثالاً، هناك مرض جيني يدعى ببيلة الفنيل كيتون (Phenylketonuria) والذي هو شكل من أشكال التأخر في النمو. يتسبب هذا المرض بعجز معرفي في الذاكرة واللغة ونعلم بأن هناك عامل وراثي في الإصابة به، كما تم تعريف التسلسل الجيني لذلك، وحين يكون هناك تسلسل جيني معين فإن هناك نسبة عالية لتطوير هذا المرض. رغم ذلك، إذا ما تم تغيير حمية الأم الحامل لمن له خطر الإصابة بهذا المرض لتقييد تناول بروتينات معينة، فإن هذا سيحول دون تفعيل المرض بنفس الكيفية التي ينتهي فيها الأشخاص بتطوير المرض بنمطه العصبي.

أظن أن ذلك مثير للاهتمام لسببين، أولهما، أنه يرينا أن أشياء كالدماغ والذاكرة واللغة والتي هي كلها أمور عالية المستوى – لها عوامل جينية ترتبط بها. لكن في نفس الوقت فإنها ليست قابلة للاختزال بالجينات فقط رغم ارتباطها بها. السبب الثاني هو أنني معجب بشدة بدور البيئة في تلك الآلية المصيرية، أما من حيث تشغيل او إطفاء الجينات وأظن أن تطبيق هذا النموذج على أمور كاللغة فإن علينا أن نتكلم عن التفاعل بين النزعات الجينية والمدخلات البيئية. من الممكن إذن أن نربط الجينات بالمفاهيم العليا كاللغة شرط ألا نختزلها بهم. أظن أن هذان هما الأمران المهمان في هذا الصدد.

وفيما يتعلق باللغة خصوصاً، فإن أحد الأخطاء التي نعتقد أن الباحثين يقومون بها تاريخياً حين يدرسون اللغة: هي النظر للجينات المصممة خصيصاً للغة، أو جينات اللغة. معظم

علماء الجينات خصوصاً في هذه الأيام سيقولون أن هذه ليست الطريقة الصحيحة للنظر إلى الجينات واللغة والتفكير بهما. بل، يجب التساؤل عن العمليات الفرعية التي تسمح للغة بالتكون. اللغة إذن هي فرع من عمليات أصغر تحتاج للعمل سوية لكي تعمل. وإذا ما نظرنا إلى الجينات في تلك المكونات الصغيرة، سنفهم حينها كيفية ربط أمور معقدة جداً من اللغة بالجينات.

أظن إذن، أن الفكرة الرئيسية هي أننا سنرى في السنوات الخمس أو العشر القادمة حين سنشاهد تلك الاكتشافات الكبيرة في الجينات حول بعض السلوكيات المعقدة كاللغة، هي أن تلك الاكتشافات ستصغر اللغة إلى عمليات أصغر ومن ثم سنرى الروابط.

أحد تلك الروابط مثلاً، هناك روابط جينية بين بعض خصائص الكلام لتوليد الحركة في الفم. هذه مهارة بسيطة،إنها ليست سهلة لكنها بسيطة من حيث أنها لو تم التأثير عليها فستتسبب بمشاكل في اللغة. نحن نعتقد أن الجينات تميل إلى الإرتباط بقدرات حركية بسيطة لتوليد أصوات اللغة. لذا، فالفكرة هي أننا لو استطعنا العثور على المزيد من تلك الجينات التي ترتبط بتلك العمليات الفرعية، فستتمكن حينها من أن نضع القطع سوية لفهم جميع الآليات الوراثية للغة.

أعتقد أن الامر ممكن، وأظن أنك محق، إنه تحدٍ، وحول أي تفسير تبسيطي يجب التفكير أن من يتبناه يحاول تمرير أمر غير صائب.

**بأخذ علم النفس التطوري بنظر الاعتبار والذي يفترض أن يكون قائماً على الوراثة للصفات النفسية، ألن يكون ذلك تحدياً لهذا التخصص؟**

أعتقد أن علم النفس التطوري يأخذ منحى معقد في كيفية ربط الجينات بالصفات النفسية، إنه ليس تحدياً كبيراً، نعم إنه صعب لكن من الناحية المبدئية فهو ليس كذلك بالنسبة لعلم النفس التطوري.

مفهومي لعلم النفس التطوري أنه حقل يحاول شرح سلوك البشر بمعيار وظيفته التكيفية ووظائفه التكيفية التاريخية. وإذا كنت ستقوم بذلك فعليك أخذ الجينات بنظر الاعتبار باعتبارها احدى طرق الوراثة، لذا لا اعتقد أن ذلك سيعد تهديداً لعلم النفس التطوري، أنا أرى أن التهديد هو لعلم النفس التطوري شديد التبسيط.

أحياناً يظهر علم النفس التطوري في الأخبار لأنه يقدم تصريحات جريئة جداً حول جينات للعدائية مثلاً، والتي هي سلوك معقد، وقد تساهم فيه بعض الجينات، الأمر حقيقي. لكن جين للحب، أو جين للغة – التي هي تخصصي – هذه الأشياء معقدة جداً، ولن تجد فيها جين أو عنقود من الجينات يمكنك من تخطيط وفهم كل ما هو معقد. لذا فإن الأمر فيه تهديد لعلم النفس التطوري شديد التبسيط.

هناك ما يكفي من الباحثين اللامعين في المجال اليوم ممن بدأوا بالحديث وكأنهم علماء وراثة جزيئية، علم النفس التطوري الذي لا يتكلم عن الأحياء الجزيئية يعد مشكلة. على المجالين أن يتحدثان لبعضهما لكي ينمو المجال أكثر.

**تفسيركم لعمل جين FOX2P في الكتاب كان رائعاً، وهو مما أنصح المستمعين للرجوع له في الكتاب. وسأشارك ما أظن أنني ذكرته في أحد المقالات عن شرحكم المبسط لدور هذا الجين في كائنات أخرى.**

نعم، بالضبط، هناك شيء آخر فقده علم النفس التطوري وهو أن هناك الكثير من الآليات الجينية في الكائنات الأخرى التي لا تختص بالبشر لوحدهم، والتي تنعكس على قضايا معقدة في البشر فيما لا تنعكس على ذات الأشياء في تلك الكائنات. من الواضح أن البشر هم الكائنات الوحيدة التي لديها لغة، بكل مجدها وتعقيدها. مع ذلك، فإن هناك كائنات أخرى لديها جين FOX٢P مثل الفئران والكلاب، وهذا الجين هو أحد الجينات المحفوظة تطورياً وقد تم إعادة

استخدامه من قبل كائنات عديدة وحيثما تراه فمن المحتمل أنه قد تم استخدامه لعمليات أساسية تخدم وظائف أخرى.

قد قرأت الكتاب، وتعلم الآن أننا ولأننا لا نمتلك جينات للغة، فإن السبب لذلك هو لأننا لا نحتاج لجينات للغة، بل نحتاج إلى الجينات لجميع تلك الأشياء التي تساعدنا لبناء اللغة فوق التطور الذي نمتلكه. يحتاج البشر ذلك، ويتضح أن هناك الكثير من الجينات والآليات الجينية للغة التي نتشاركها مع كائنات أخرى، وهو أمر مثير للإعجاب، يجعلك تفكر بأنها قصة أعقد من مجرد الجينات حينما نرى أننا نشارك تلك المكونات مع الكائنات الأخرى.

**ليس هناك جزء في الدماغ مخصص للغة، هل يمكن أن نقول ذلك بثقة الآن؟ ما هي الأجزاء الرئيسية المنخرطة في اللغة في الدماغ وما هي وظائفها الأخرى؟ نفهم أن هذا كان رأي اليزابيث بيتس التي كتبنا عنها مقالاً [وجعلنا صورتها على غلاف العدد] قبل بضعة أشهر.**

قبل كل شيء، حين كنت أنظر لموقعكم، رأيت أن هناك صورة لاليزابيث بيتس على غلاف إحدى المجلات، وقد أعجبت بذلك، أعتقد أن اليزابيث بيتس كانت متقدمة على الحقبة التي كانت فيها، من حيث التفكير باللغة في الدماغ وقد كان لديها تأثير كبير علي. وأنا سعيد بأن قرائكم سيقرؤون عن هذه المرأة اللامعة.

لأستشهد بما قالته: «اللغة هي ماكنة حديثة بنيت من قطع قديمة»، اقتباس صغير وعظيم، وهذه القطع القديمة هي قطع محددة جينياً. إنها ليست قطعاً مما يجب عليك تجميعه خلال النمو، بل ولدنا مع هذه القطع. إذا كان لدينا دماغ، فلدينا إذن الأجزاء المفيدة للغة، ثم ومن خلال الخبرة واللدونة العصبية نقوم بربط هذه الأجزاء لنكون دماغاً للغة.

أنت تقوم إذن بربط النظام، غير أن الأجزاء في محلها، السؤال إذن: «ما هي هذه الأجزاء، وإذا لم تكن قد صُممت تطورياً للغة، ثم تكيفت مع اللغة، ما الذي تفعله هذه الأجزاء؟». في الحقيقة، هناك الكثير من هذه الأجزاء، وإن لم تقترح للقراء فسأقترح بحثاً لغريغ هيكوك (Greg Hickok) وديفيد بوبيل (David Poeppel)[1]. اللذان يقيمان الدليل على شبكة شديدة الدقة بين الجانب الأيسر والجانب الأيمن من الدماغ، وهذه خاصية مميزة، حيث أن تلك الشبكة ليست منحازة للجانب الأيسر أو واقعة فيه، وهي أيضاً تتضمن أجزاء فاعلة مهمة جداً مثل منطقة بروكا في الفص الجبهي (frontal lobe)، الفص الصدغي العلوي (superior temporal lobe) التي ندعوها منطقة فيرنيكه (Wernicke's area) وأجزاء أخرى منها ما يتحدد وفق اللغة التي نتكلمها مثل التلفيف الصدغي العلوي (superior temporal gyros). هذه بعض التسميات لبعض تلك الأجزاء والكثير من الناس ربما سمعوا بمنطقتي بروكا وفيرنيكه.

تعد منطقتي بروكا وفيرنيكه مركزين لمسارين للغة، وفي كتابي، أتحدث عن هذين المسارين وهما المسار الظهري (Dorsal Pathway) والمسار البطني (Ventral Pathway). يلتقي المسار الظهري عند قمة الرأس أما البطني ففي أسفل الرأس. وهناك مسار، حيث أتكلم الآن وتنساب الكلمات عبر أذنيك فإن أي اهتزاز يحدث في طبلة أذنك ويمر عبر العصب السمعي إلى القشرة السمعية وهناك ترسل القشرة السمعية الإشارات نحو المسار البطني حيث تقوم بفصل المهام هناك.

في منطقة فيرنيكه إذن، يذهب أحد المسارين نحو الجزء الأسفل من الدماغ ويبدأ بربط تلك الأصوات بالمعاني. ليبدأ حينها: ما هذه الأصوات؟ ما الذي أسمعه؟ ثم: كيف تمتزج هذه الأصوات لتُشكل الكلمات وماذا تعني هذه الكلمات؟ وهكذا نحو الجمل تستمر معالجة المعاني. ثم المسار الظهري، ذلك الذي يذهب نحو أعلى الرأس – وهذا قد يفاجئ الكثيرين – يقوم بتخطيط تلك الأصوات على المخرجات الحركية. ما يفعله هذا المسار في الحقيقة هو أنك حين تسمع الكلام، تقوم بمحاكاة لتوليد ذلك الكلام بنفسك بالمسار الظهري عبر تراكيبك الحركية في الدماغ.

يمثل هذا جانباً مما يمكن وصفه بالمعرفة عبر الفعل (Knowing by doing)، قد تكون سمعت بالخلايا المرآتية، وتفهم أن فعل الوصول إلى الشيء يحفز عبر محاكاة ذات السلوك في الدماغ. يعتقد الباحثون أنك تقوم بالشيء ذاته حين تستخدم اللغة، غير أن الأمر يحدث بسرعة جداً، ولهذا السبب فإنك تجد صعوبة حين تستمع إلى لغة ثانية لأنك لا تستطيع محاكاتها. إن الأمر يقتصر فقط على عدم امتلاكك المهارات الحركية، كالطفل. لذا لا يمكنك معالجتها على الاطلاق، يكون لديك انفصال في المسار الظهري.

يلتقي كل من المسارين في منطقة بروكا، في الفص الجبهي للدماغ، يدعو البعض ذلك نقطة الاتحاد، حيث يجتمع المعنى بالاشارات الحركية، وهناك يمكنك وضع كل شيء سوية. هذا هو المسار البسيط والذي من اللطيف فيه أنه ليس شارعاً ذو مسار واحد. بل إنك تستخدمه باستمرار وترسل الإشارات عبر المسارين لتنبؤ ما سيحدث لاحقاً. فحين تستمع إلى اللغة، أنت تحاول أن تتنبأ بالكلمة القادمة، أو ما سيأتي بنهاية الجملة لأنك تريد أن تسهل على نفسك فهم المعنى. هذا ما يحدث في الجانب الأيسر.

أما في الجانب الأيمن، فهناك تحليلات مختلفة لهذا النظام. اللحن، الأشياء التي تربط الكلمات عبر فترات أكبر، وبشكل عام، تلك الشبكة تساعدك على تشكيل المعنى بشكل سريع جداً. وحالما تبني المعاني، يصبح من السهل جداً بناء معاني جديدة، ولهذا السبب فإن الكلمات في نهايات الجمل أسهل فهماً من الكلمات في بداياتها حيث يكون هناك المزيد من السياق للبناء وفقه.

هذه الشبكة إذن تتضمن اجزاءاً من الدماغ تدخل فيها أشياء كثيرة، ذكرت منها الخلايا المرآتية (mirror neurons). وذكرت أن منطقة بروكا في الجانب الأيسر تدخل في سلوك الوصول. حين يقوم شخص بفعل الوصول، فإن منطقة بروكا تقوم بمحاكاة ذلك، لذا فنحن نظن أن مسار اللغة هذا يحتل نظام تطوري قديم جداً يستخدم للوصول إلى الأشياء وقد تكيف هذا ليقوم بتلك المهمة الفخمة التي يمتلكها البشر وهي اللغة.

هذا مثال واحد فقط على قطعة قديمة للماكنة، وهي قطعة الماكنة المسؤولة عن فعل الإمساك بيديك.

## اللغة والتحكم الإدراكي

**ذكرتم تحسن التحكم الإدراكي (cognitive control) كنتيجة لتعدد اللغات وفي ذلك أخبار جيدة لمتعددي اللغات، لكن ما هي الفوائد الفعلية لذلك؟ وما الذي يمكن للتحكم الإدراكي أن يقدمه لنا فعلاً؟ ما هو التحكم الإدراكي؟**

بالعودة إلى الشبكة التي وصفتها قبل قليل، فأنت لا تحتاج إلى تقدير تعقيد تلك الشبكة بل فقط لفهم أن كل لغة تتكلمها ستعمل ضمن ذات الشبكة لكن بتفعيلات مختلفة. إذا ما كنت تتكلم العربية مثلاً، فإن لديك شبكة تعمل بشكل مختلف قليلاً عن الإنجليزية. هناك اختلافات في الأصوات والكثير من نقاط التفعيل المختلفة.

لذا فإذا فكرنا بتلك الشبكات العصبية، فسنجد فيها اختلافات لكل لغة ضمن الدماغ ثنائي اللغة. حين تتكلم لغة، ستحتاج لآلية لقمع الأخرى. حين تتكلم الإنجليزية، فليس من المفيد لك أن تتفعل التركية أو العربية - وحيث أعلم يا عمر أنك تتكلم العديد من اللغات فإن لديك العديد من الشبكات التي تعمل، غير أن تلك الشبكات ليست ذات صلة الآن فيما يجري. ما يهم الآن هو الشبكة الخاصة باللغة الإنجليزية، لذا فإن التحكم الإدراكي هو القابلية للفص الجبهي على إخبار شبكة اللغة لديك حول أي منها هي ذات الصلة، أيها يجب أن تتفعل وأيها يجب أن تقمع.

التحكم الإدراكي هو بالفعل ما أقوم به لقمع هذا أو ذاك. في كل مرة أتكلم فيها بلغة معينة عليّ أن أقوم بالتحويل. لذا فإذا كنت ثنائي اللغة أو إذا تكلمت واحدة من اللغات العديدة التي تتكلمها وقمت بالتحويل فجأة فسيقول الفص الجبهي، حسناً، علي أن أحول لشبكة جديدة. الآن، لننظر لثنائي

اللغة في بيئة متعددة القوميات مثل لندن حيث تقطن أنت، وأظن أنك تتكلم أكثر من لغة واحدة على نحو يومي [عمر: ثلاثة أو أربعة]، إذن سيصبح الفص الجبهي لديك خبيراً في قمع اللغات الأخرى. تأخذ نظريات التحكم الإدراكي خطوة إلى الأمام لتقول أنك لن تمتلك القدرة على اغلاق احدى اللغات غير ذات الصلة فحسب بل ستصبح خبيراً في اغلاق المعلومات غير ذات الصلة بشكل عام. إذا كانت المهمة بيديك لتخيل كيف ستغير المصباح، فعليك أن تطفئ المهام غير ذات الصلة وتركز على المهمة التي بيدك.

تصبح القدرة على قمع المعلومات غير ذات الصلة امتيازاً بحسب ايلين بياليستوك (Ellen Bialystok) [٢](ولقرائكم الذين يرغبون بالقراءة عنها فهي من جامعة يورك بكندا). أصبحت ايلين مشهورة لفكرتها بأن ثنائيي اللغات ومتعددي اللغات يستخدمون مكاسب التحكم الادراكي ليملكوا ذاكرة عاملة أفضل وقدرة أفضل للتحويل بين المهام وهي تصرح بتصريح مثير للجدل – فقط مثير للجدل وليس أن هناك اختلافاً حوله – بأن ثنائيي اللغات لديهم معدلات أقل من تدهور الذاكرة المرتبط بالعمر، وترى بأن آلية التحكم الإدراكي تبطئ من عملية تدهور الذاكرة وتقي من حالات كالزهايمر. هذا تصريح جريء جداً وآمل أن يتفهم القراء أن هذه تعد منطقة نقاش محتدم حالياً.

غير أن الفكرة بشكل عام هي بإبقاء الفص الجبهي حاذقاً، والفص الجبهي هو حيث تجري الكثير من الأمور من حيث الشيخوخة والنمو، والفص الجبهي هو آخر ما يتطور لدى الأطفال. لذا فإن مهارة ثنائية اللغة لها منافع محتملة. هذه منطقة واحد حيث يجري جدل حول فوائد ثنائية اللغة وهي قدرتهم على إقصاء المعلومات غير ذات الصلة مما يشحذ الفص الجبهي ويجعله أقل قدرة على التدهور.

## اللغة: عالم جديد ومشاعر جديدة

**بالحديث الأماكن المتعددة القوميات مثل لندن وتجربة الكلمات المحملة بالمشاعر التي أجريت على الأتراك المتحدثين بالانجليزية والبريطانيين التي ذكرتموها في الكتاب. هل يمكن أن نهرب من مكان وزمان لم نحبهما إلى لغة جديدة؟**

هذه احدى التجارب المفضلة بالنسبة لي وقد قام بها كالدويل هاريس وزملائه.[٣] حين تستمع لكلمات محملة بالمشاعر مثل «عمل سيء»، «قمت بعمل سيء» أو «توقف عن ذلك» [الكلمات تذكر بالانجليزية ووقعها يختلف عن الترجمة العربية بالتأكيد مثل stop it] أشياء يمكن أن تعطي صدى شعورياً قوياً حين يستمع لها طفل بلغته الأم تبدو محملة بالمشاعر بشكل أقل إذا ما تم الاستماع لها بلغة ثانية. يقود هذا بعض الأشخاص إلى الرأي بأن الحديث بلغة ثانية هو وسيلة لإبعاد أنفسنا عاطفياً عن المحتوى. إحدى الآليات لذلك هي آلية بسيطة، وهي أن الأشخاص الذين نشأوا وهم يتحدثون التركية فإنهم تعرضوا لهذا التوبيخ باللغة التركية ضمن عوائلهم. لذا فإن لديهم ذكريات حول ذلك التوبيخ في حياتهم العائلية. أما حين تعلموا الإنجليزية في وقت لاحق من الحياة، في الصف مثلاً، وبيئة الصف محملة عاطفياً بشكل أقل، وأكثر أكاديمية حيث تجلس هناك وتتعلم بينما هناك مدرس وليس هناك توبيخ في درس اللغة، سيكون لديك حينها سياق تعلم محايد للغة الثانية. لهذا السبب فإن هذا التأثير قد يحدث.

نتائج ذلك مذهلة، بغض النظر عن الآلية التي تجعل تجربة ما بعيدة عاطفياً فإن النتائج كما يرى البعض قد تصل إلى أن التفكير يمكن أن يحدث بشكل عقلاني أكثر حين تتكلم بلغتك الثانية. يمكن أن تزيح الاندفاعات العاطفية وأن تفكر بالمشاكل بوضوح معتدل.

لا أذكر إن تكلمت عن تجربة القاطرة، حيث أن هناك اشخاص أكثر يألفون هذه الفكرة بأن هناك قاطرة تمشي وهناك أشخاص مربوطون على سكة القاطرة في مسارين، في أحدهما هناك شخص واحد وفي الآخر هناك أربعة أشخاص،

فإذا سحبت العتلة يمكن أن تختار لتجعل العربة تمضي لتقتل الشخص الواحد أم الأربعة أشخاص.

**والخيار المنطقي هنا هو أن يختار المشارك في التجربة أن يقتل شخصاً واحداً بدلاً من أربعة.**

نعم بالضبط، إنه خيار منطقي، ويعرف ذلك بالخيار النفعي، وإذا سألت الذكاء الاصطناعي فإن الإجابة ستكون بسيطة جداً: «بالطبع عليك سحب العتلة، حيث ستقتل شخصاً واحداً»، غير أن البشر لديهم مشكلة حقيقية ووقت صعب يقضونه وهم يفكرون في سحب العتلة. لكن بشكل عام فإن الأشخاص يميلون إلى إتخاذ هذا القرار المنطقي أكثر بلغتهم الثانية، يميلون للتصرف أكثر كحاسوب والقول «نعم سأسحب ذلك». ما نعتقده حول هذا هو أن اللغة الثانية تسمح لك بالإبحار في الأفكار مع شحن عاطفي أقل.

سأذكر قصة هنا حول زوجتي التي تقوم بتدريس اللغة اليابانية في جامعة كولجيت. تجري زوجتي مسابقة خطابة حيث يشارك المتحدثون باللغة الإنجليزية والمتحدثون بسائر اللغات ممن يدرسون في كولجيت، والمسابقة تتضمن إلقاء الخطابة باللغة اليابانية، وقد كان هناك طالب أمريكي أراد أن يعطي خطاباً عن شيء ما خلال مدرسته الثانوية وهو أن عائلته خسرت مالها وكان عليهم العيش في السيارة بإحدى الحدائق العامة لمدة سنة كاملة، وقد انتقل إلى السنة الأخيرة في الدراسة الثانوية وهو يعيش في السيارة. وبالطبع، يمكنك تصور ذلك، كان يخجل من ذلك وكان الأمر صادماً بالنسبة له. لقد قرر هذا الشخص أن يعطي خطاباً عن هذا الموضوع باللغة اليابانية. والسبب في قدرته على ذلك هو أنه أخبر زوجتي للمرة الأولى عن الأمر حين فكر فيه باليابانية وقال أنه لم يكن قادراً على مشاركة هذا الموضوع مع أحد قبل ذلك، وقد فاز ذلك الطالب بالجائزة الكبرى في المسابقة. لقد كان خطاباً جميلاً وبعد ذلك كان ذلك الشخص قادراً على الحديث عن وقته الصعب ذاك طيلة حياته. أعتقد أن هذا مثال رائع على ما يمكن أن تفعله إذا ما كانت لديك لغة ثانية لتبحر من خلالها في تعقيدات الحياة. بعض المعالجين يحاولون حتى أن يساعدوا مرضاهم الذين يتكلمون عدة لغات عبر التكلم معهم بتلك اللغات وليس بلغتهم الأم حتى يروا الأشياء من منظور مختلف. إذن، أعتقد أن هناك الكثير ليتم اكتشافه حول المشاعر في اللغة الثانية.

**لقد جربت هذا مع الاسبانية، حيث لا أخجل من الحديث عن نفس الموضوع الذي قد أخجل من الحديث عنه بالعربية والانجليزية.**

حقاً، ها قد جربته بنفسك.

**نعم ويمكنني أيضاً قول ما لا أستطيع قوله بلغتي الأم.**

هذا مثير للاهتمام، وهو مثال على ما يمكن للبعض التجاوب معه، هناك ثلاثة كلمات في الإنجليزية ليست يصعب على اليافعين قولها إذا كانوا يواعدون شخصاً، مثلاً قول «أنا احبك» يعد أمراً كبيراً، خصوصاً في ثقافتي، لكنني سمعت قصصاً حيث تقال العبارة باللغة الثانية إذا ما كانا يتكلمان لغة ثانية لجعلها تخرج في بيئة أكثر أمناً. أعتقد أن هذا مثال مما اختبره بعض مستمعيكم أيضاً.

**أظن أن هناك مثال على موضوع مثير للاهتمام جداً – رغم رغبتي بالانتقال في الحوار لموضوع آخر – لكن الكثير من العرب يستطيعون قول كلمة «جنس» باللغة العربية الفصحى والتي تكاد تكون لغة أخرى لكنها قريبة من اللهجات العربية مع ذلك، غير أنهم لا يستطيعون قول الكلمة في اللهجات المحلية، ليس فقط لأنها مشحونة عاطفياً بل لأنها أمر لا يمكنك قوله في العادة (معيب).**

هذا مثير للاهتمام، فعلاً هناك بعض الكلمات التي لا يمكن قولها باللغة المحلية في مكان عام. هناك كلمات لا يمكنني قولها بالانجليزية خصوصاً في بعض الاختلافات باللهجات والتي يبدو أنها أمر عالمي.

## الذهان: اللغة وسرديتنا حول العالم

**هذا السؤال هو حول العلاقة بين اللغة والذهان، في حالات الذهان المزمنة، الفصام بشكل خاص، لاحظت بعض المشاكل في إنتاج اللغة، حيث أن بعض المرضى يكونون كلمات جديدة، فيما يربط بعض المرضى الكلمات بقافية معينة رغم عدم وجود أي رابط معنوي بين الكلمات، ويقوم البعض الآخر بتوليد «سلطة الكلمات» حيث يمزجون الكلمات دون أي حس قواعدي أو معنوي أو صوتي. هل هناك أي علاقة أساسية بين الذهان واللغة؟ بعض الدراسات مثلاً ذكرت أن المرضى الذين يعانون من الصم الخلقي (congenital deaf) والمرضى الذين يعانون من الصم بشكل عام من النادر ما يعانون من الذهان، هل هذا يعني أن هناك دور للغة في فهم الواقع وأن لذلك بعض الدور في الذهان بحيث أن فهم الواقع يتأثر حين تتدهور اللغة أو العكس؟ سؤال من رمزي محمد طبيب نفسي من المملكة العربية السعودية وأحد أعضاء موقع العلوم الحقيقية.**

يا له من سؤال مذهل، في الحقيقة هذا يقع على حدود معرفتي، وقد استكشفت هذه المنطقة فقط لأنها مثيرة للاهتمام جداً. الأمر الأول هو الاعتراف بذلك الشيء بالتأكيد، إن اضطرابات اللغة في الفصام تشخيصية، خصوصاً وفق مقياس معين في الغرب لاسيما في دليل التشخيص النفسي (DSM) مما يشمل بعض حالات توليد الكلمات، تدفقات الوعي، وحتى انعدام القدرة على الكلام او الكلام ببطء أو بجمل قصيرة، لذا فهناك علاقة هنا بالتأكيد.

لم أفكر بالطريقة التي يسأل بها السائل هنا، والتي قد لا تكون فقط تجسيداً للفصام بل آلية لحدوثه، وهذا أمر رائع، سؤال مذهل حقاً. لدي بعض الأفكار حول هذا، أولها أننا نعلم أن العقل البشري – ويبدو أن هذا هو الحال عبر الثقافات، وسأتجرأ على القول أن هذا عالمي ويبدو الأمر قريباً – هو آلة لسرد القصص، إنه يخبرنا قصص، ويبني سرديات حول العالم، مكاننا فيه وهويتنا. هويتنا هي قصة إلى الحد الذي لو فكرنا به وبتركيبة تلك السرديات فإننا سنحتاج لبناء تركيب معين لرؤية التهديدات لذلك التركيب، لذا فإن السردية تحتاج أن تكون موجودة قبل أن تكون هناك مشكلة أو خلل فيها. هذه فقط فكرة سيكولوجية عن كيف يمكن للغة والقدرة اللغوية أن تكون آلية لذلك الخلل. أنا لا أعلم كيف يحدث ذلك الخلل وهذا الجزء لست متأكداً منه. قد يكون حين يتم تحدي السرديات لأنه في الكثير من المرات يتم تشخيص الفصام حين يتعرض الأشخاص للعالم بطرق جديدة، وحين تكون هناك أخطار لتلك السرديات مما قد يتسبب بانكسار فيها يمكن أن يحدث هذه الحالات النفسية الشديدة لبعض الأشخاص. هذه احتمالية.

الفكرة الأخرى هي الفترة الحرجة للغة، هذه الفترة تتراوح بين الولادة إلى البلوغ، وهي نافذة لإتقان اللغة. اذا ما تعلمت اللغة بعد ذلك، فلن تتقنها إلا إذا كنت ممثلاً بارعاً أو اذا كان بعض الأفراد ممن يمتلكون تلك المهارة لكن بشكل عام أنه من الصعب تعلم اللغة بعد عمر معين. من المثير للاهتمام أن ١٥ سنة من العمر هي الحقبة الزمنية التي يتم في غضونها تشخيص الأفراد – أو على الأقل حسب فهمي – باختلالات مثل الفصام. أتسائل إن كانت تلك صدفة؟ لم أسمع بشخص قدم هذه الفرضية من قبل، ولهذا السبب فأنا سعيد بالاستماع لهذا السؤال لأنني سأذهب للقراءة عن هذا الموضوع. الفكرة أنه بانقضاء الفترة الحرجة يحدث الخلل النفسي هي فرضية مثيرة للاهتمام. وهذه هي فكرة فقط.

شيء أخير، أود توجيه السائل إلى برامج لطيفة – وأنا أعلم يا عمر إنك مهتم بمعالجة اللغة الطبيعية – ويمكنني مشاركة هذه الورقة البحثية معك، إنها تحليل للكلام من الأشخاص الذين تم تشخيصهم لاحقاً بالفصام، تم التحليل قبل تشخيصهم باستخدام خوارزمية. يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بدقة تصل إلى ٨٠٪ لبعض الأشخاص الذين يمكن أن يتم تشخيصهم بالفصام وهذا أمر مذهل.[٤] يخبرنا هذا عن الرابط بين اللغة والفصام، هناك شيء عميق هنا.

هذه هي بعض الأفكار عن الموضوع وأنا بالفعل بحاجة للتفكير بالأمر أكثر.

**بالعودة لسؤال رمزي ، ذكرت أشياء كثيرة لكن أحدها علق بذهني منذ آخر مرة استمعت لكتابكم حين ذكرت عدم اليقين. هناك تجارب تضفيها اللغة على أدمغتنا غير أنها لا تقع موقع اليقين، وتبقى غير يقينية بالنسبة لعقولنا، وهناك أشياء تكون شبيهة بما هو مبني في عقولنا. في الكتاب الذي اقترحتموه «حاسة الرقم» (the number sense) نرى أن البشر مثلاً يستطيعون العد حتى ٣ بشكل طبيعي حتى قبل تعلم اللغة. إذن، هل يمكن أن تكون العلاقة مع الفصام مرتبطة بالأفكار غير اليقينية أو بذلك المستوى من الأفكار التي تمثل قاعدة التفكير في أذهاننا ولاسيما حين تنال تلك الأفكار ذات الأولوية مع أفكار أخرى يجب أن تكون ذات أولوية في تفكيرنا (مما هو مبني في أذهاننا). [تم نقل هذا السؤال من نهاية المحاورة لصلته بالسؤال السابق]**

مثير للاهتمام، هل تقول أن اللغة هي وسيلة لإضفاء شيء من عدم اليقينية على عالم غير يقيني مما يعطينا هيئة لعالم آخر نبحر به؟

**هل تعطينا اللغة عالم غير واقعي؟ عالم غير مرتبط بالأحاسيس، لكن يمكن أن نبني شيئاً، قد ذكرتم السرديات، وكثير من الكتاب يكونون عالم آخر مثلاً في احدى القصص، وأنا لست متأكد بشأن الذهان، هل يمكن أن نعطي تشبيهاً له بذات الطريقة بأنه يشتمل على عالم آخر نعيش فيه لكنه ليس واقعي وله قواعد أخرى، قد يكون كل شيء متحركاً في ذلك العالم مثلاً.**

هذا مثير للاهتمام حقاً، وأنا أعود للسؤال حول الفصام: هل يمكن للطريقة التي نفكر بها واللغة أن يتبعان بعضهما؟ التفكير باللغة، حيث أننا لا نتحدث عن الكلام فحسب، بل عن الكلمات والجمل، فهذا الأمر يختلف.

خلل ما في القدرة على استخدام اللغة بطريقة منظمة قد تسبب أثراً متتابعاً يكسر قدرتنا على التفكير بالعالم بطريقة منظمة. هذه فرضية مذهلة، عليّ التفكير بالأمر. في هذه الحالة، هذه تجربة معربة، إذا ما دمرت قدرة أحدهم على الحديث بشكل مستمر، ففي كل مرة عليهم أن يقولوا جملة فهي لا تحمل معنى، ولو فعلت ذلك بشكل كافي، فستكون قادراً على استحداث الذهان في ذلك الشخص. إنها تجربة مرعبة حقاً، اختبار تلك الآلية وضررها الفعلي.

**ألا يمكن أن يتم تفعيلها حقاً؟ ما زلت أذكر في العراق، حين كان من الخطير أن تقول شيئاً عن الرئيس لأن ذلك سيؤدي بك أو بعائلتك الى القتل، أذكر رجلاً مجنونا كان يعدو في الشوارع ويسب الرئيس، الفرضية أن اشخاص كهذا قد قضوا أشهراً أو سنوات في سجن مريع وهذه كانت النتيجة، وهناك الكثير من القصص المشابهة في الأنظمة الشمولية.**

في هذه الحالة هناك أشياء أخرى في تلك البيئة، الضغط الجسدي والأشياء المريعة التي يمكن أن تحدث لكن من بين ما افهم حدوثه هو التعذيب النفسي، مما يجعل الأشخاص يقولون أو يسمعون أشياء معينة. لست متأكداً إن كنت قد سمعت عن الامريكان في جوانتانمو حين كانوا يعرضون صوراً أو موسيقى أمريكية تخالف المعتقدات الدينية للسجناء أو جعلهم يقولون أشياءاً معينة، أظن أن هذا فيه شيء من محاولة كسر الشخص عبر محاولة إجباره ليستمع لشيء يعارض معتقداته. نوع من غسيل الدماغ. أظن أن هناك بعض الأشخاص ذوي النفوذ الذين يستخدمون اللغة لتغيير آلية تفكير أحدهم، وهذا ما يسبب للشخص أن ينهار كلياً. لأنك مجبر على التفكير بطريقة معينة أو التصرف بطريقة معينة. لذا، اعتقد أن العلاقة ليست فقط جسدية، بل هناك بالفعل أمر لغوي يحدث في السجن أيضاً.

صحيح، ما لم التفت له هو الضغط في السجن، حيث

أن اللغة قد تكون أمر صغير بالمقارنة مع التجربة العامة في السجون المريعة.

## لذة الشعر ولغتنا الأم

**متى يبدأ الإنسان بالانغماس بالقوافي في الشعر؟ ما هو التطور العصبي الذي يحدث في الدماغ لأجل ذلك؟ لماذا يصعب علينا أن نستمتع بالشعر في لغات أخرى كما يحدث الأمر مع لغتنا رغم إتقاننا للغات الأخرى؟ هل لهذا علاقة بالكلمات والمفردات المستخدمة أم أن له علاقة بتطور شبكات خاصة قد تحتاج الى أن تتطور في سن مبكر؟ عصام منير، طبيب مقيم في طب الأمراض العصبية ببغداد العراق وعضو في موقع العلوم الحقيقية.**

سؤال مثير آخر. يمكنك التفكير بالقوافي في الشعر كوسيط بين لغة التخاطب وجهاً لوجه والموسيقى. يمكنك التفكير بها وكأن هناك استمرارية، وأن الشعر قد يعمل بين اللغة والموسيقى. ما أعنيه بهذا هو أن الشعر – مرة أخرى هناك الكثير بين الفروقات الثقافية – هناك قواعد معينة في تركيب الجملة. لذا، فإن اللحن مرة أخرى والتركيز على كلمات معينة، أشياء كهذه أظن أنها صممت لتكون في الجانب الأيمن، صممت لتكون بالمرصاد لهذا النوع من التراكيب، وأظن أن الاعتماد على ما يكون في الثقافة أثناء البلوغ سيلتزم الجانب الأيمن بالنمط اللحني ذاك.

لا يحدث هذا فقط بالشعر، بل مع ألحان مختلفة، في الإنجليزية مثلاً اذا كنت تسأل سؤالا فستنتهي الجملة بلحن متصاعد، وهذا لا ينطبق على جميع اللغات. في بعض اللغات هناك لحن متنازل، وهناك مختلف أنواع الفروقات الثقافية واللغوية عبر اللغات، لكن في هذه الأشياء حالما تلتزم بها، سيكون من الصعب أن تنفصل عنها، مثلما تلتزم بأصوات اللغة الإنجليزية فسيصبح صعباً معالجة العديد من الأصوات العربية، أذني لا تستطيع التمييز بينهم حرفياً. كذلك أعتقد أن هذا يمكن أن يعمل على مستوى أعلى، هذه التراكيب اللحنية لا يمكن الاستماع لها، بل قد لا تستطيع أن ترى النمط الذي يوحدهم سوية. أعتقد أن ما يحدث لا يختلف عن التزامنا باللغة الأم وما فيها من خطاب وألحان وتركيبة موسيقية وقوافي. أعتقد أن التوجه العصبي واللدونة العصبية لهما ما يشبه القفل حين التفكير بفائدة الإبحار بلغتك وثقافتك.

**أظن يا د. كيلي أنك لن تكون قادراً على لفظ العين والهمزة في العربية، غير أن العين قد تكون أصعب عليك**

نعم أظن انها تحتاج الى الكثير من الممارسة.

**انتهت اسئلتنا وكان هذا اللقاء مثيراً جدا لي ولجمهورنا. سننشر نص اللقاء في مجلتنا.**

أنا سعيد جداً أنكم اتصلتم بي وشاركت معي عملكم، وأظن أن ما تقومون به مهم جداً. قرأت رسالة مهمتكم، محاولة نشر العلم لتفنيد الكثير مما يقوله الأشخاص دون أن يعلموا حقيقة ما تم القيام به وما هو موجود فعلاً. انه مصدر رائع وأنا سعيد أنكم بنيتم هذه الشبكة التي يبدو وكأنها تتنامى. أصفق لهذه الجهود.

**شكراً جزيلاً على وقتكم وعلى كل هذه الحقائق**

**المصادر:**


1. Hickok, Gregory, and David Poeppel. «The cortical organization of speech processing.» Nature reviews neuroscience 8.5 (2007): 393-402.
2. Luk, Gigi, E. R. I. C. De Sa, and Ellen Bialystok. "Is there a relation between onset age of bilingualism and enhancement of cognitive control?." Bilingualism: Language and cognition 14.4 (2011): 588-595.
3. Ayçiçegi-Dinn, Ayse, and Catherine L. Caldwell-Harris. "Emotion-memory effects in bilingual speakers: A levels-of-processing approach." Bilingualism: Language and Cognition 12.3 (2009): 291-303.
4. Corcoran, C. M., Mittal, V. A., Bearden, C. E., Gur, R. E., Hitczenko, K., Bilgrami, Z., ... & Wolff, P. (2020). Language as a biomarker for psychosis: A natural language processing approach. Schizophrenia research, 226, 158-166

# العلوم الحقيقية

الموقع العربي الأول المختص بالعلوم الحقيقية

real-sciences.com