العدد 40– نوفمبر/ ديسمبر 2020

العلوم الحقيقية

مجلة علمية عربية صادرة عن موقع العلوم الحقيقية

نبذة مختصرة عن ديفيد هيوم

كلا! لقاحات كوفيد لن تغير حمضنا النووي إلى الأبد

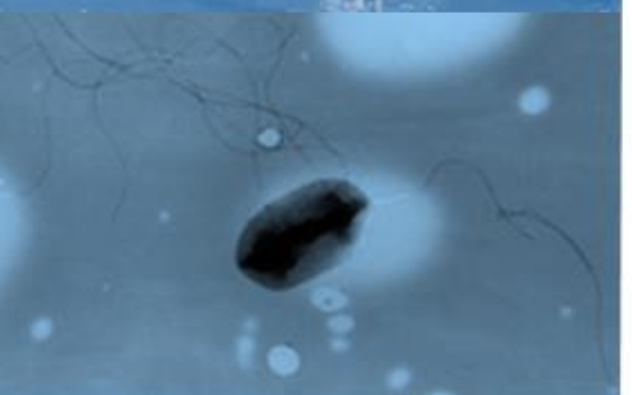
كتب العدد:

هل نتواصل حقاً مع الفضائيين؟

ما هو طب تقويم العظام

الميلاتونين والنوم والسمنة

مصادر الطاقة في جسم الانسان: الجلايكوجين



العلوم الحقيقية

المساهمون

حلا الرفاعي

سامر حميد

عمر المريواني

سيف محمود علي

أحمد الساعدي

رؤى الشيخ

رمزي محمد

أحمد ابراهيم

علي البهادلي

المحتويات

المحتويات 2
رصد ظاهرة لامبالاة المتفرج 5
مدير امن الفضاء الإسرائيلي وخبره عن الفضائيين 10
الميلاتونين والنوم والسمنة 12
الميلاتونين والنوم 12
الميلاتونين والسمنة 13
مكملات الميلاتونين 15
الصورة الكبيرة 16
المصادر: 16
السلالات الجديدة للفيروس وهيجل 18
مصادر الطاقة في جسم الإنسان: الجلايكوجين 21
سكر الدم 21
ما فائدة سكر الدم؟ 21
كيف يحافظ الجسم على مستوى السكر ثابتاً؟ 21
الجلايكوجين في العضلات والكبد 22
متى يفرز الجسم المزيد من السكريات عبر تحلل الجلايكوجين؟ 22
هل يُمكن أن ينفذ مخزون الجسم من الجلايكوجين؟ 22
ماذا لو كان هناك خلل في خزن او تفكيك الجلايكوجين؟ 23
لماذا يرتفع السكر في الدم عند التوتر الشديد وعند نمط القتال والهرب؟ 23
هل لظاهرة الفجر علاقة بإفراز الجلايكوجين؟ 23
الكلام مع النفس 25
كلا، لقاحاتُ كوفيد لن تُغيرَ حمضنا النووي إلى الأبد 28

لقاحات mRNA 29
دخول الدكتورة كاري مادي و "تجاوزُ الإنسانية" للقاحاتِ COVID-19 33
نسخةٌ جديدةٌ من فكرةٍ مكررةٍ قديمةٍ مناهضةٍ للقاح 39
دايفيد هيوم: ملخصٌ موجزٌ جداً 42
كتاب فهم العلم: حدود العلم والتنكر بصفة العلم (الفصل الثاني) 46
بعيدا عن الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا 46
العلم الطبيعي؟ 47
أفكار قابلة للاختبار؟ 47
الاعتماد على الأدلة؟ 47
المجتمع العلمي؟ 48
استمرارية البحوث 48
السلوك العلمي؟ 48
التنكر بصفة العلم 48
انتحال صفة العلم 48
هل فرضية التصميم الذكي علمية؟ 49
هل التنجيم علم؟ 51
الآن برأيك أنت، هل ترى التنجيم علم؟ 52
حدود العلم: بعض الأشياء لا يفعلها العلم 52
العلم لا يصدر الأحكام الأخلاقية 52
العلم لا يصدر أحكام جمالية 53
العلم لا يخبرك كيف تستخدم المعرفة العلمية 53
العلم لا يضع الاستنتاجات بخصوص التفسيرات الخارقة للطبيعة 53
العلم باختصار 54
العلم والدين: اختلافات قابلة للتوفيق 56

كيف ترى العلم؟ 57
عَشاءٌ مع داروين - الفصل الأول والثاني 61
الفصل الأول: دعوة للعشاء 61
الفصل الثاني: الحيَوان الطبَّاخ 66

رصد ظاهرة لامبالاة المتفرج

ترجمة: رؤى الشيخ

وجدت بعض الأبحاث أن الجموع لامبالية ولا تبدي أي مساعدة، بينما وجدت أبحاث أخرى العكس فأين هي الحقيقة؟

وفقاً لتأثير المتفرج: فمن الممكن أن تحتضر في الشارع نتيجة إصابات خطيرة، ويتخطاك الناس وهم يجرون عرباتهم حولك، دون أن يبالي أحدٌ منهم. لما لا؟ قد يفترضون جميعهم أن شخصاً آخر سيفعل ذلك. أو ربما يفترضون أن عدم وجود أي شخص آخر لتقديم المساعدة، هو أنك لست بحاجة إليها، إذا لماذا القلق. في الواقع، ما سمعنا به جميعاً عن تأثير المتفرج هو أنه كلما زاد عدد الأشخاص الموجودين حولك، كلما قلّ احتمال أن يساعدك أي منهم! وقد اعتبرت هذه الظاهرة أحد أساسيات العلوم الاجتماعية. ولكن ربما سمعت بعد ذلك أن بحثاً أحدث قد أثبت العكس. اليوم سنلقي نظرة دقيقة على أصول تأثير المتفرج، وسنصل في النهاية إلى نتيجة مدعمة بالحقائق بشكل أفضل.

كان الحدث الذي أدى إلى البدء بالبحث في تأثير المتفرج (أو اللامبالاة عند المتفرج، كما كان يُطلق عليه في ذلك الوقت) هو اغتصاب وقتل كيتي جينوفيز (Kitty Genovese) التي كانت تبلغ من العمر حينها 28 عاماً في نيويورك عام 1964. ذكرت صحيفة نيويورك تايمز (New York Times) أن حوالي ثمانية وثلاثون

شخصاً شاهدوا أو سمعوا بذلك الهجوم، لكن لم يتدخل أحد منهم للمساعدة. صُدم الناس بردة الفعل هذه، وجعلت تلك الحادثة الجميع يتحدث عن اللامبالاة عند المتفرج.

لم يحدث أي تغير في وجهة النظر تلك في ذلك الوقت، ولكن بعد أكثر من 40 عاماً، نشرت صحيفة نيويورك تايمز تحقيقات صحفية حقيقية، وجدت أن الحقائق التي أوردتها المقالة الأصلية مبالغ فيها إلى حد كبير. لم يرى أو يسمع بالحادثة سوى عدد قليل من الناس، وظن القليل منهم أنه هجوم، كما قدّم ثلاثة أشخاص المساعدة إلى جينوفيز، لكن للأسف بعد فوات الأوان. لكن الحقيقة الأساسية بأن عدداً قليلاً من الشهود الذين شهدوا على الحادثة في بدايتها وكانوا على معرفة بما كان يحدث ومع ذلك لم يفعلوا شيئاً، لا يزال يدعم فكرة اللامبالاة عند المتفرجين.

لقد أثار موت جينوفيز أبحاثاً عديدة حول هذا المفهوم. ولعل الدراسة الأكثر شهرة عن تلك الأبحاث هي دراسة الغرفة المليئة بالدخان (Smoke Filled Room). في عام 1968، قام اثنان من الباحثين في علم النفس الاجتماعي، بيب لاتان (Bibb Latane) وجون دارلي (John Darley)، بإجراء سلسلة من التجارب للبحث عن تفسير لحالات مشابهة لحالة مقتل كيتي جينوفيز. كانت فرضيتهم هي أنه عندما يتواجد أشخاص آخرون، يكون احتمال تدخلنا في بعض حالات الطوارئ هو احتمال ضعيف. قاموا بعدد من التجارب المختلفة. أحدها كان عندما اتخذوا غرفة ووضعوا فيها صفاً من الكراسي، ثم جنّدوا أشخاصاً لملء بعض أوراق الاستبيان. قاموا بتقسيم الأشخاص إلى مجموعتين. تتكون المجموعة الأولى من الأشخاص الذين دخلوا الغرفة وجلسوا لملء الاستبيان وذلك بمفردهم مع عدم وجود أي شخص آخر في الغرفة.

لكن مشكلة قد حدثت، بعد بضع دقائق من ملء النموذج، بدأ دخان كثيف ومثير للقلق بالتسرب إلى الغرفة من خلال ثقب فيها. عند إدراك الخطر الواضح، غادر الغالبية العظمى من الأشخاص الغرفة على الفور لإبلاغ الباحثين عن الدخان. عندما كانوا بمفردهم كانوا شجعاناً ومندفعين.

لكن الأشخاص في المجموعة الثانية كان لديهم تجربة مختلفة إلى حد ما. كانت جميع الكراسي ممتلئة بأناس آخرين يعملون أيضاً على ملء نفس الاستمارة والذين كانوا حلفاءً وجزء من التجربة لكن دون علم أفراد المجموعة الثانية بذلك. عندما بدأ الدخان بالتصاعد، كانت مهمة الحلفاء الموجودين مسبقاً على الكراسي تجاهله. كل شخص في المجموعة الثانية في الغرفة قد لاحظ بأنهم كانوا جميعاً على وشك الإحتراق حتى الموت. ومع ذلك، ربما التفكير في أن هؤلاء الآخرين يعلمون ما الأمر بشكل أفضل أو يعرفون أن الدخان لم يكن مشكلة، أو ربما لأن الآخرين كانوا أقرب إلى الثقب أو الباب وسيقومون بحل المشكلة أولاً، لم يتخذ أفراد المجموعة الثانية أي إجراء.

في النهاية، تدخل 75٪ من الأشخاص الذين كانوا بمفردهم في المجموعة الأولى في حادثة الدخان، وتدخل

فقط 10٪ من أفراد المجموعة الثانية الذين كانوا محاطين بأشخاص آخرين. كان الاختلاف مذهلاً، وبدا أنه يؤكد فرضية لاتان وداريلي. لقد نسبوا ذلك إلى تجاهل الأغلبية، والذي تتبنى فيه عدم الاهتمام الذي يُظهره الآخرون من حولك، لأنك تفترض أن عدم قيامهم بفعل ما، يعني عدم الحاجة إلى اتخاذ أي إجراء، ونسبوا ذلك أيضاً إلى ظاهرة انتشار المسؤولية، يحدث هذا عندما يكون هناك الكثير من الأشخاص حولك أكثر مما هو مطلوب لمهمة معينة، حيث أنه لا جدوى من كونك الشخص الذي يقوم بذلك. كل من حولك مسؤول، بمعنى ما، لا أحد مسؤول.

اجرى الباحثان تجارب أخرى أيضاً، بما في ذلك تجربة سار فيها أحد الأشخاص في الشارع عندما ظهرت امرأة في حالة كرب وضيق. عرض الأشخاص المشاركون في الدراسة الذين ساروا بمفردهم المساعدة بنسبة 70٪ من المرات، ولكن عندما فرض المجربون عليهم شخصاً غريباً يمشي معهم، عرض المشاركون المساعدة بنسبة 40٪ فقط من المرات. وجود شخص واحد فقط حوّل رد فعل المشاركين وجعلهم غير متأكدين وثبّط تدخل غالبيتهم.

توصّل لاتان وداريلي إلى عبارات لا لبس فيها:

كلما قل عدد الأشخاص المتاحين لاتخاذ الإجراءات، كلما زادت فرصة الضحية في الحصول على مساعدة أو الإبلاغ عن الحالة الطارئة.

وهكذا دخل تأثير المتفرج المجال العام في علم النفس الاجتماعي. من المرجح أن يتخذ الشخص الواحد، أو المجموعة الصغيرة، إجراءات أكثر من المجموعة الكبيرة. ولكن بعد ذلك في عام 2019، أُعلن عن زيف العلم الكامن وراء تأثير المتفرج في كل مكان. حيث راقب الباحثون النزاعات العامة الفعلية في الحياة الواقعية واكتشفوا أن مجموعات كبيرة من المارة يقدمون المساعدة، طوال الوقت تقريباً. هذا عنوان رئيسي في مجلة نيو ساينتست (New Scientist):

تأثير المتفرّج: نتائج مشهورة لعلم النفس يمكنها أن تكون خاطئة بالكامل.

وفي مجلة علم النفس اليوم (Psychology Today):

تقترح دراسة جديدة أن لامبالاة المتفرج ليس معياراً أو قاعدة سلوكية

ومن الأخبار العلمية على نيو أطلس (New Atlas):

دحض تأثير المتفرج: تكشف دراسة أنظمة المراقبة بالفيديو(CCTV) أن الأشخاص يتدخلون في الصراع أكثر مما هو متوقع

حتى صحيفة واشنطن بوست ((Washington Post قد أشادت بهذا التطور الجديد المروع للجماهير:

عليك نسيان ما قد قيل لك. فهناك دراسة جديدة تقول بأن الغرباء يقدمون المساعدة بنسبة 90 % من الوقت

كل ما نشرته عناوين في عام 2019 تشير إلى أن تأثير المتفرج قد انقلب رأساً على عقب وقد تم دحضه. تبيّن أن المارة يفعلون ذلك ويتدخلون، إنهم لا ينظرون

بطريقة غير مبالية ويغمضون أعينهم على أمل أن يقوم شخص آخر بحل المشكلة.

ما فعلته هذه المجموعة الجديدة من الباحثين هو دراسة "النزاعات العامة"، بشكل أساسي مشاجرات الشوارع التي التقطتها كاميرات المراقبة. من بين أكثر من 1200 صراع تم تسجيله، تم تحليل 300 حالة صراع متماثلة تتراوح من "الخلافات الحادّة" إلى "العنف الجسدي المميت" في المناطق الحضرية لثلاث مدن: لانكاستر في المملكة المتحدة، وأمستردام في هولندا، وكيب تاون في جنوب إفريقيا، تلك المدن التي تضم مستويات مختلفة إلى حد كبير من جرائم العنف. في جميع الأماكن الثلاثة، بغض النظر عن مستوى الجريمة الطبيعي عندهم، كانت هناك فرصة متساوية بنسبة 90٪ أن يتدخل واحد أو أكثر من المتفرجين في النزاع، وكانت هذه الفرصة أعلى عندما كان هناك عدد أكبر من المتفرجين. كتب الباحثون:

وفقاً للحكمة التقليدية، بأن هناك آفة تتمثل في عدم مشاركة المارة أثناء حالات الطوارئ العامة. وتحّدياً لوجهة النظر هذه، بينت الدراسة الحالية العابرة للدول لبيانات الفيديو، أن التدخل هو المعيار الأساسي في النزاعات العدوانية الفعلية، حيث يكون احتمال مساعدة شخص ما أكبر في الأماكن الأكثر ازدحاماً. وهذا مطمئن لضحايا العنف المحتملين.

من المؤكد أن هذه النتائج تبدو وكأنها تُسقط ليس فقط فرضية لاتان ودارلي، ولكن تقريباً كل مدرسة علم نفس وكل كتاب دراسي على هذا الكوكب. كيف يمكن أن تكون نتائج الغرفة المليئة بالدخان (Smoke Filled Room) خاطئة إلى هذا الحد؟ إذا كانت النتائج الأخرى التي نراها صحيحة، فما الذي يمكن أن يفسر التبليغ فقط عن حالة طوارئ الدخان بنسبة 10٪ من الوقت؟ يكمن التفسير في تصميم التجربة.

عند أخذ كل هذه الحالات في نظر الاعتبار - سواء كان الأمر يتعلق بكيتي جينوفيز (Kitty Genovese)، أو الأشخاص في الغرفة المليئة بالدخان (Smoke Filled Room)، أو النزاعات العامة التي تم التقاطها بواسطة كاميرات المراقبة في المدن الثلاث، أو أي من الحالات الأخرى التي لا تعد ولا تحصى حيث كانت هناك فرصة لأحد المارة بالتدخل - هناك على ما يبدو استنتاج واحد تدعمه جميع البيانات. في الغالبية العظمى من هذه الأحداث، يتدخل المتفرجون بنسبة 80٪ من الوقت. هذا رقم تقريبي، لأنني أقارن جميع مجموعات البيانات المتنوعة، لكن الرقم الحقيقي يبقى ضمن 10٪ في جميع الحالات التي تمت دراستها. ويبدو أن هذا الرقم ثابت سواء كان هناك متفرج واحد أو مائة. حيث أن 80٪ من الضحايا تتم مساعدتهم، وحوالي 80٪ من الأزمات الأخرى تتلقى مساعدة من أي نوع.

ومع ذلك، في غرفة مملوءة بالدخان، لوحظ التدخل بنسبة 10 ٪ فقط من الوقت. لماذا ؟! السبب ببساطة هو أن جميع الموجودين باستثناء واحد منهم فقط كانوا شركاء في التجربة وطُلب منهم عدم التصرف.

لو صمم لاتان ودارلي تجربتهم بشكل أفضل، ولم يكن هناك حلفاء مشاركون وكل الناس في الغرفة خاضعين لنفس التجربة، فإن البيانات ستظهر أن معدل التدخل سيكون 80٪ أو ما يقارب. رأينا أن المشتركة الوحيدة فقط الموجودة مع ستة من الحلفاء، تجوب بنظرها حول الغرفة وتفكر فيما إذا كان عليها التصرف أم لا، لكنها كانت تعدل عن رأيها دائماً بسبب الأشخاص الآخرين المحيطين بها. كان بإمكان أي واحد منهم أن يتصرف في أي لحظة، ولذلك امتنعت. كانت الطريقة التي صُممت فيها التجربة اختباراً مثيراً للاهتمام فيما يتعلق بموضوع الضغط على الأقران، لكنها لم تكن اختباراً مناسباً لتأثير المتفرج. عند التحكم في رد فعل معظم المارة، فإنهم سيكسرون القاعدة العامة.

إذن ماذا عن كيتي جينوفيز؟ لقد كانت حالة مؤسفة بما يكفي لتكون من بين 20٪ من الحالات التي لا يتدخل فيها المارة. لا يهم ما إذا كان هناك 38 شخصاً أو اثنين فقط. يبدو أن قاعدة 80٪ صحيحة. حوالي 20٪ من الوقت، تكون الضحية على مرأى من الجميع ولن تتلقى أي مساعدة. بسبب تجاهل الأغلبية وانتشار المسؤولية التي حددها لاتان ودارلي بشكل صحيح، يقل احتمال تدخل كل واحد منا على حدة مع تزايد عدد زملائنا المتفرجين؛ لكن احتمال تدخل المجموعة ككل يظل كما هو.

لقد فات الأوان لمساعدة كيتي جينوفيز، لكن موتها ساعد في إنشاء نظام هاتف الطوارئ 911. السؤال يكمن فيما إذا كان جعل طلب المساعدة أمراً سهلاً من خلال طلب ثلاث أرقام فقط، من شأنه أن يرفع المعدل الأساسي 80%. آمل ذلك بالتأكيد. ربما هذا هو المجال التالي للدراسة.

المصدر

.

المصادر:

Dunning, B. "Observing the Bystander Effect." Skeptoid Podcast. Skeptoid Media, 13 Oct 2020. Web. 25 Dec 2020. https://skeptoid.com/episodes/4749

مدير امن الفضاء الإسرائيلي وخبره عن الفضائيين

إعداد: عمر المريواني

فجر حائيم ايشيد مدير امن الفضاء الإسرائيلي أمراً بدا مفاجأة مذهلة للكثيرين، حيث أخبرنا عن علاقة سرية بين أجهزة المخابرات والفضائيين، وأضاف تفصيلاً مريباً آخر وهو أن الرئيس الأمريكي دونالد ترامب يعلم بشأن الفضائيين لكنه يريد إبقاء الأمر سراً حتى لا نهلع. وأضاف أن هناك اتفاقاً بين الأرضيين متمثلين بالأمريكان والإسرائيليين من جهة والفضائيين من جهة أخرى بعدم البوح بالأمر! بالإضافة إلى تفصيل آخر وهو أن البشر متواجدون على المريخ منذ فترة.

يبدو هذا الخبر غريباً جداً وهو صادر من سلطة عالية جداً وممن يُعرف بأبو برنامج الفضاء الإسرائيلي. مع ذلك، ربما علينا التوقف عند بعض المحطات لنرى إن كان هناك فرضية أخرى واضحة أكبر قبولاً من إمكانية تصديق ما يقوله الدكتور حائيم ايشيد.

في البداية يجب أن نعرف أن ايشيد قد استقال من عمله في عام 2011[1]، ولو أنه لم يُضف لخبره معلومة إضافية عن الرئيس الأمريكي دونالد ترامب لكان الأمر أكثر قبولاً، لكن كيف عرف هو شخصياً بما يدور في بال الرئيس دونالد ترامب وهو بعيد عن كواليس العمل منذ 9 سنوات؟ لا يتكلم ايشيد عن موضوع ترامب هذا

حائيم ايشيد

نكبر عابر بل يقول إن ترامب أراد أن يفضح قضية التواصل مع الفضائيين لكن الفضائيين طلبوا منه أن يهدأ. وهذا يعني أنه يزعم بأنه قريب من تلك المحاورات بين ترامب والفضائيين وهو الرجل المستقيل من عمله منذ سنوات.

وفق تقليد العمل في المؤسسات الاستخباراتية فإن الأشخاص يخسرون إمكانية وصولهم للمعلومات حالما ينهون عملهم في تلك المؤسسات.

الأمر الآخر الذي قد يكون له صلة، هو أن حائيم على وشك أن يصدر كتاباً له في هذه السنة، وكان لقاء ايشيد مع صحيفة يديعوت اخرونوت قد ركز على كتابه القادم

من الأساس. وعنوان الكتاب هو "الكون ما وراء الأفق"[2]. فهل يُمكن أن نُفكر أن كل هذه الزوبعة أثيرت للدعاية على كتاب ايشيد قبل صدوره؟ الملايين في العالم اليوم سمعوا باسم حائم ايشيد وصار من الكافي جداً أن تُباع ملايين النسخ من الكتاب بمختلف لغات العالم.

أما بخصوص الذهاب إلى المريخ، فإن برنامجاً كهذا من الصعب أن يكون خفياً مثلما هو الأمر مع قضية التواصل مع الفضائيين. برنامج كهذا سيتطلب مئات المليارات من الدولارات للتمويل والتي يصعب بل يستحيل مرورها بشكل هامشي أمام انظار المراقبين والنواب والجهات الإعلامية في الولايات المتحدة.

المصادر:

[1] Jeffay, Nathan. "Israeli space chief says aliens may well exist, but they haven't met humans". www.timesofisrael.com. Retrieved 2020-12-10.

[2] רענן שקד، "העב"מים ביקשו לא לפרסם שהם כאן, האנושות עדיין לא מוכנה", ידיעות אחרונות، 02.12.2020

الميلاتونين والنوم والسمنة

إعداد: سيف محمود علي

الميلاتونين هو هرمون عصبي يُصنع ويُفرز من قِبل الغدة الصنوبرية التي تقع اسفل الدماغ ويتم افرازه كاستجابة للظلام. وظيفة الميلاتونين هي ضبط الايقاع اليوماوي للنوم اي ضبط دورة النوم والصحو حيث ان الظلام يؤدي الى زيادة افراز الميلاتونين ولذلك فإنه يُلقب بـ "هرمون الظلام"، وان التعرض للضوء خلال الليل يؤدي الى منع تكون واطلاق هذا الهرمون. بالإضافة الى هذه الوظيفة فإن للميلاتونين دوراً في عدة وظائف بالجسم لايزال بعضها غير مفهوم([1]).

الميلاتونين والنوم

الذين سمعوا بالميلاتونين سابقاً لابد وأنهم سمعوا ايضاً أن له صلة بالنوم. فما هي هذه الصلة بالتحديد؟ في دراسة اجريت في قسم الطب العسكري والطوارئ في جامعة العلوم الصحية بالولايات المتحدة، على عينات من افراد عسكريين ومدنيين، ومن لهم تاريخ في صعوبات النوم والارق اثبتت استخدام الميلاتونين من البالغين الاصحاء: منع انقلاب الطور بالنوم اثناء الرحلات الجوية، وتحسن

لمن يعانون من الأرق، اما بخصوص الشروع بالنوم وكفاءته فلم تثبت البيانات فائدة تذكر.

وفي دراسة اخرى اجريت في جامعة موناش بفكتوريا - استراليا، لإثبات مدى فعالية الميلاتونين على المصابين باضطراب تأخر طوري النوم واليقظة والتي توصف كذلك بـ ارق محاولة النوم، حيث تختبر هذه الدراسة فعالية 0.5 ملغ من الميلاتونين لأولئك المرضى الذين يعانون من هذا الاضطراب والمثبت انهم يعانون اعتلالا في الساعة البيولوجية، حيث ثبت أن اخذ 0.5 ملغ من الميلاتونين قبل ساعة واحدة من وقت النوم المحدد بأحد العينات، وضمن جدول منظم وبرتوكول علاجي عملي؛ أدى إلى تحسن في جودة النوم، وإلى التقليل من الاعتلالات الخاصة بالنوم، والتقليل من حدة الارق .وهذا ما أثبتته دراسة أخرى في جامعة يورك حول 13 طفلاً من ذوي الاعاقات العصبية إذ تحسنت لديهم جودة النوم وتغير وقت النوم بمعدل 22 دقيقة لدى المجموعة التي أعطيت الميلاتونين من الأطفال المشاركين.

تتضح لنا العلاقة بين الميلاتونين والنوم في بحث أجري بقسم البيولوجيا العصبية في كلية علوم الحياة بجامعة تل ابيب عام 2018، حيث يذكر أن الساعة البيولوجية لدى الثدييات تتواجد في خلايا مخصصة بمنطقة تحت المهاد بالدماغ، هي تضبط الايقاع الليلي- النهاري على مدى 24 ساعة، او دورة الضوء-العتمة، وذلك لضبط النظام الزمني الداخلي، حيث تقوم هذه الخلايا عند تفعيلها بتحفيز انتاج الميلاتونين والذي يُثبط بسبب وجود الضوء، أما عندما ينطلق الميلاتونين فإنه يحمل رسالة الى الدماغ لبداية الفعاليات الفسيولوجية خلال العُتمة (ضغط الدم، والايض). وتتجه الدراسة حول مفهوم المعالجة بالميلاتونين لبعض الحالات التي يقترح الباحثون فيها وجود صلة بين اختلال الساعة البيولوجية وبين النكوص العصبي مثل بعض حالات اعتلال النمو العصبي لدى الأطفال أو مرض الزهايمر. ولسنا هنا بصدد مناقشة هذه الفكرة الحديثة نسبياً لكننا نشير لها لكونها ذات صلة بموضوعنا.

لكن لماذا تطرقنا إلى النوم والميلاتونين؟ في الحقيقة إن الدور الأساسي للميلاتونين كما يعرفه الكثيرون هو دوره المعروف حول النوم، كيف سيلتقي الأمر مع السمنة؟ لنتجه الآن نحو الأبحاث التي أجريت حول الصلة بين الميلاتونين والسمنة لنعرف المزيد.

الميلاتونين والسمنة

في عام 2003 وجد بحث مشترك اجراه المركز الوطني للبحوث العلمية بتولوز و جامعة بول ساباتيه في فرنسا، ان اعطاء فئران التجارب الميلاتونين بمقدار 30 ملغ/كغم بعد ساعتين من الاضاءة، او قبل ساعة من اطفاء الضوء لمدة ثلاثة اسابيع، ان الميلاتونين يسبب تقليل زيادة الوزن بمستوى النصف وذلك بعد أن تسمين الفئران باستخدام تغذية عالية الدهون. كما وجد أنه لا تأثير للميلاتونين على الانسولين في بلازما الدم، لكنه يُقلل من الجلوكوز في البلازما بمقدار (18%)، ومن اللبتين بمقدار (28%)، والدهون الثلاثية بمقدار (28%)، اي ان الميلاتونين ينظم وزن الجسم بخفض السمنة، ومنع بعض التأثيرات الجانبية لتوازن الجلوكوز والتي يسببها نقصان حساسية الانسولين([2]).

وفي دراسة اخرى نُشرت عام 2010 اجريت بجامعة غرناطة الاسبانية، على فئران التجارب للتحقق من تأثير الميلاتونين في السمنة المرتبطة بارتفاع ضغط الدم الانقباضي، وزيادة الدهون بالدم، وجدت الدراسة ان الفئران التي تم حقنها بجرع محددة من الميلاتونين قد انخفضت الزيادة بالوزن لديها مقارنة بالمجاميع الاخرى من الفئران التي لا يعطى لها الميلاتونين، رغم عدم وجود اختلاف بكمية الغذاء للمجاميع الخاضعة للدراسة، كما لوحظ انخفاض نسبة الدهون بالدم بالإضافة الى تحسن ارتفاع ضغط الدم الانقباضي. من ناحية اخرى فإن الميلاتونين يرفع من مستوى الدهون البروتينية عالية الكثافة (الكولسترول)، ويؤدي إلى انخفاض هائل في الكوليسترول واطئ الكثافة، الا انه لا يؤثر في خفض المستوى الكلّي للكوليسترول. وتُعد هذه الدراسة اول دليل بحثي على التأثير الايجابي للميلاتونين في السُمنة.

ان التحكم بتأثير الميلاتونين ربما قد يحسن من السمنة وأيض الدهون لدى البشر، ولأن هذه التأثيرات تتم في فترة النشوء وسن الشباب قبل حدوث اي مضاعفات متقدمة بالأيض او الامراض الوعائية، فإن الميلاتونين قد يمنع من حدوث اي امراض قلبية وعائية مرتبطة بالسمنة([3]). هذا ما ثبت أيضاً حول البحث المنشور عام 2012 في اسبانيا حيث وجد ان الفئران التي تمت معاملتها بالميلاتونين انخفض وزنها عن الفئران القياسية بالتجربة، كما لوحظ تأثير الميلاتونين على النشاط الليلي لتلك الفئران([4]).

من المفترض بالميلاتونين ان يحفز على تعزيز وتحسين الفعالية الايضية لفقدان الوزن، ولإثبات هذه النظرية اجرى الباحثون دراسة لفحص كيفية تأثير الميلاتونين على التركيبة الجسدية، ومستوى الدهون، وايض الجلوكوز، لدى نساء ما بعد سن اليأس، فعند سن اليأس [حين ينقطع الطمث لدى النساء] يصعب على النساء ان يفقدن دهون اجسامهن وأن يكونَّ كتلة عضلية. اجريت هذه الدراسة التي نُشرت في عام 2016 على 81 من النسوة اللاتي كُن في فترة ما بعد سن اليأس، حيث تم تقسيمهن الى ثلاثة مجاميع اعطيت المجموعة الاولى والثانية مكملات تحتوي على الميلاتونين بنسب 3 ملغ، 1 ملغ، ومجموعة ثالثة اعطيت مكملات بلاسيبو [خالي من الميلاتونين]، على مدار سنة كاملة، وكانت نتيجة الدراسة: بعد قياس كتلة لأجسام المشاركات في الدراسة بواسطة مسح DXA (مقياس امتصاص الاشعة السينية- ثنائي البواعث) قبل وبعد اكتمال الدراسة، وكذلك تم اجراء فحوصات للدم لمعرفة الاساس والقيم النهائية لكيفية تأثير الميلاتونين في عمل اللبتين والاديبونكتين، وكذلك التأثير في مستويات الانسولين. فوجد ان اللواتي اعطين مكملات الميلاتونين انخفضت الكتلة الدهنية لديهن بنسبة 7% مقارنة باللواتي اعطين بلاسيبو، وكذلك زادت مستويات الاديبونكتين بنسبة 21% للمجاميع التي تم اعطائهن الميلاتونين. وتقترح نتائج هذه الدراسة ان للميلاتونين تأثيرا مفيداً على الكتلة الجسمية واكسدة الدهون [حرقها]، فإعطاء الميلاتونين لمدة 12 شهر يؤدي الى خفض الوزن.([5])

وفي دراسة اخرى اجريت في جامعة تايبيه الطبية على مجاميع من ذكور الفئران بعد اطعامها بغذاء يحث على السمنة، قسمت العينة الى خمسة مجاميع، الاولى مجموعة السيطرة الجوالة (Vehicle Control)، والثانية مجموعة السيطرة الايجابية (Positive Control)، والثالثة مجموعة اعطيت 10 ملغ من الميلاتونين نسبة الى وزن

الجسم، والرابعة مجموعة اعطيت 20 ملغ من الميلاتونين نسبة الى وزن الجسم، والخامسة اعطيت 50 ملغ من الميلاتونين نسبة الى وزن الجسم، حيث ان المجموعة الاولى اعطيت غذاء مُسيطر عليه، واما المجاميع الاخرى فقد اعطيت غذاء ذو سعرات حرارية عالية ولمدة 8 اسابيع قبل البدء بضخ نسب الميلاتونين، فوجد ان الميلاتونين يقلص الوزن دون التأثير على كمية الغذاء المُعطاة، ويقلص مستوى الكوليسترول المصلي الكلي serum total cholesterol ، ويحسن افراز الكوليسترول بالخروج، كما يسبي زيادة في مستوى الايريسين[احدث هرمون مُكتشف ولازال يخضع للبحث في جامعة هارفارد، حيث يعتقد ان له دور في انقاص الوزن، والتجلط الدموي وان له تأثيرات علاجية في السمنة والحالات المرتبطة بها([6]) الموجود بالدورة الدموية . الاستنتاج من هذه الدراسة: ان اعطاء الميلاتونين الدائم عن طريق الماء يؤدي الى تقليص كسب الوزن، وتقليص مستوى الكوليسترول الكلي المصلي، علاوة على ذلك فإنه يزيد من الايريسين الذي يدعم من تطويع النسيج الدهني مع الكوليسترول وبالتالي فإنه يخرج من الجسم مع الفضلات وبهذا اثبت تأثيره في السمنة([7]).

مكملات الميلاتونين

وقد يطرأ على القارئ سؤال آخر هنا، فطالما أن الميلاتونين مفيد بهذا الشكل لماذا إذا لا نستهلكه كمكمل غذائي سحري لنقصان الوزن؟ والاجابة في الحقيقة أن ما نراه في هذه الدراسات ليس من الضروري أن يظهر في ظروف حياتنا المعقدة. في هذه السلسلة نحاول أن ندرس تأثير هورمونات مختلفة على الوزن، ومن الطبيعي أن نجد ظروفاً مختبرية دقيقة وخاضعة للضبط لقياس تأثير تلك الهورمونات على كتلة الجسم وعلى الدهون، لكن ماذا لو اجتمع 20 عاملاً مختلفاً؟ طعام مليء بالدهون، لا حركة، لكن هناك نوم جيد. هل نتوقع أن يكون وزن الشخص الذي يعيش بنمط حياة كهذا مثالياً؟ كلا بالتأكيد، لكن ربما لو وضعنا الشخص ذاته في بيئة مختبرية مع 20 شخص مثله وقسمناهم الى مجموعات إحداهما تأخذ الميلاتونين وتنال ايجابياته حول اضطرابات النوم والأخرى لا تأخذه فلعل المجموعة الأولى تكون أفضل حالاً من ناحية الوزن.

عودة الى المكملات، لماذا لا يكون هناك مكمل للميلاتونين ليساعدنا على النوم، فهمنا أنه لن يساعد على فقدان الوزن بالضرورة لكن لم لا ينفع في النوم؟ في الحقيقة هذه المكملات موجودة ويفترض أنها يمكن أن تساعد في حالات مثل ارهاق السفر من الرحلات الجوية الطويلة، اضطراب تأخر طور النوم- الصحو، اضطرابات النوم لدى الاطفال، والارهاق الناتج بعد العمليات الجراحية.

مع ذلك، لا توجد معلومات كافية عن الاعراض الجانبية لتناول جرع الميلاتونين اكثر من المستوى الطبيعي الذي ينتجه الجسم، الا ان الدراسات اثبتت ان التناول القصير الامد لمكملات الميلاتونين امن لدى معظم الاشخاص، الا ان التناول المطول لم تثبت اضراره بعد، ويجدر أن يؤخذ بالحسبان أمور عديدة منها التداخل الغذائي، احتماليات الحساسية، المخاطر على الحوامل وكبار السن والأهم من ذلك كله، كيف نعلم أن المكملات تحتوي على الميلاتونين حقاً؟

بعض مكملات الميلاتونين قد لا تحتوي على ما يوضع عليها في العنوان، ففي دراسة اجريت عام 2017 على

31 من منتجات تحمل اسم الميلاتونين، تم شرائها من محلات البقالة والصيدليات، وُجد ان مُعظم هذه المنتجات لا تحتوي على الكمية المذكورة على العلبة من الميلاتونين([8]). فضلاً عن ذلك، فإن فعالية المكملات بذاتها مشكوك بها.

الصورة الكبيرة

تكاد الحميات الغذائية جميعاً لا تخلو من ذكر النوم وأهميته لفقدان الوزن، وعند الاطلاع على الدراسات والأبحاث التي أجريت حول الميلاتونين فقد يرى البعض أن العلاقة بين النوم وانخفاض الوزن هي علاقة طبيعية بين عدم تناول الطعام في الليل وبين انخفاض الوزن. لكن المفاجأة كانت في كل ما رأيناه من تأثيرات استثنائية للميلاتونين على انخفاض الوزن وعلى معايير أخرى مثل الكولسترول في الجسم. إذاً فالكلام هنا لا يقلل من أهمية النصائح حول ضرورة النوم في القيام بالحميات الغذائية الناجحة، بل يزيد من أهميته ولكن لسبب آخر مباشر في تأثيره في انخفاض الوزن وهو الميلاتونين.

المصادر:

[1]NIH, “Melatonin: What You Need To Know «

[2]Prunet-Marcassus, Benedicte, et al. "Melatonin reduces body weight gain in Sprague Dawley rats with diet-induced obesity." Endocrinology 144.12 (2003): 5347-5352.

[3]Agil, Ahmad, et al. "Beneficial effects of melatonin on obesity and lipid profile in young Zucker diabetic fatty rats." Journal of pineal research 50.2 (2011): 207-212.

[4]Terrón, M. P., et al. "Melatonin reduces body weight gain and increases nocturnal activity in male Wistar rats." Physiology & behavior 118 (2013): 8-13.

[5]Amstrup AK, Sikjaer T, Pedersen SB, Heickendorff L, Mosekilde L, Rejnmark L. Reduced fat mass and increased lean mass in response to 1 year of melatonin treatment in postmenopausal women: A randomized placebo-controlled trial. Clin Endocrinol (Oxf). 2016;84(3):342-347. doi:10.1111/cen.12942

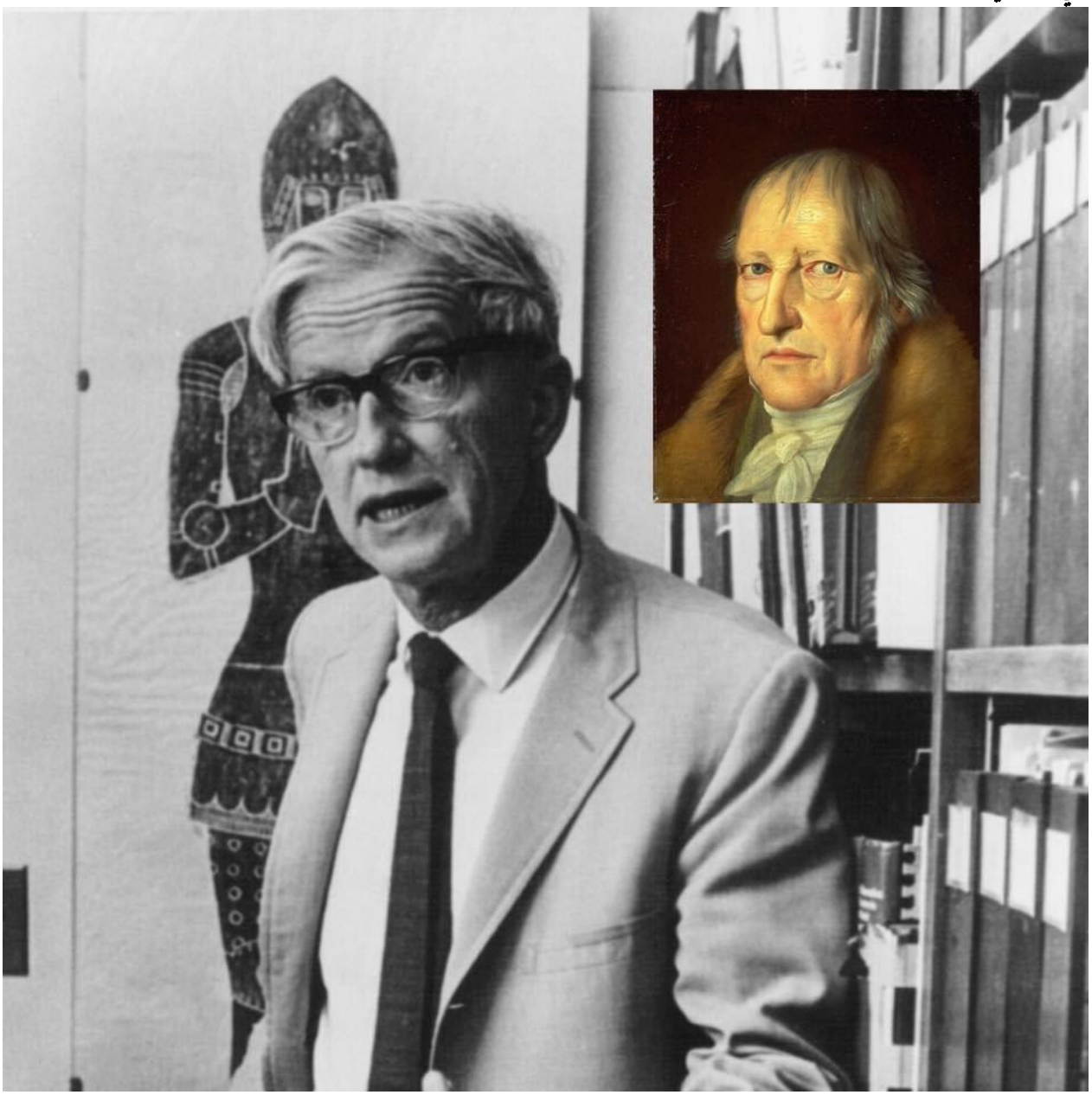
[6]Ohtaki, Hirokazu. "Irisin." Handbook of Hormones. Academic Press, 2016. 329-e37.

[7]Tung, Y. T., Chiang, P. C., Chen, Y. L., & Chien, Y. W. (2020). Effects of melatonin on lipid metabolism and circulating irisin in sprague-dawley rats with diet-induced obesity. Molecules, 25(15), 3329.

[8] https://www.nccih.nih.gov/health/melatonin-what-you-need-to-know

السلالات الجديدة للفيروس وهيجل

علي البهادلي



ينشغل الاعلام اليوم بأخبار السلالات الجديدة للفيروس، وتدابير الدول، كأي شيء في الوجود يملك مادة وراثية، لا يختلف الفيروس الحالي عن غيره في تكوين الطفرات وظهور سلالات جديدة ستبقى مستمرة، وخصوصا الفيروسات التي تكون مادتها

الوراثية من الـ RNA حيث تكون الطفرات الوراثية فيها أسرع وتيرة.

بفضل جهود علمية تراكمت لقرون، نستطيع اليوم ان نعرف السلالات ونميز بينها خلال ساعات، وان يختصر الوقت لإيجاد اللقاح لأشهر بدل العقود الطويلة، اخبار السلالات المنتشرة ذكرتني بالأرق الذي كان يعانيه الالماني ماكس دلبرك، وقصة كرهه لهيجل.

يعود لماكس الفضل في اكتشاف التركيب الجيني للفايروسات وكان هو رغم كونه فيزيائيا اول من انتقل بعلم دراسة الوراثة الفيروسية الى مصاف العلوم الحديثة، ولجهوده تلك فقد فاز مشاركة بجائزة نوبل في الطب سنة 1969 مع ألفرد هرشي وسالفادور لوريا، وبفضلهم مع من سبقهم ومن تبعهم تعلمنا كيف تنتقل المادة الوراثية في الفايروسات وكيف تتطور.

فما قصة الارق الذي تحول الى ليالي النوم الهانئة؟

كان ماكس هو الابن الاصغر لأستاذ التاريخ في جامعة برلين الذي يكبره بخمسة وخمسين عاماً هانس دلبرك، وربة البيت حفيدة الكيميائي العظيم يوستوس فون ليبيغ التي كانت تكبر ابنها بـ ٤٢ عام.

يقول ماكس: هذا الفارق العمري الكبير، -وكونه الابن الاصغر- جعلني انظر الى ابي وامي كأنهم اجدادي، لا اتذكر الا التجاعيد على وجهيهما، علاقته بأمه كانت اقرب من علاقته بابيه الذي كان منغمساً في بحوثه لتنقيح التاريخ، وقراءة هيجل.

كان يحب التميز، لكن نشأته في ذلك البيت لم تكن تتيح له شيئا منه، فكونه الاصغر كان يشعره دوماً بأنه ليس متميزاً ، حتى كان يسهر الليل وهو يفكر بطريقة تجعله متميزاً عن اخوانه وعن ابناء الجيران الذين كان يرى في والده اكثر عطفاً عليهم.

بعد دخوله المدرسة حاول ماكس قراءة التاريخ، فوجده مملاً، حتى وجد ضالته في علوم الفلك، كان هو الشيء الوحيد الذي يكرهه اخوانه في

المدرسة، فحتى يكون متميزاً عليهم، قرأ الكتب البسيطة، واشترى منظاراً لمراقبة النجوم. يقول ماكس: بعد شرائي المنظار صرت انام بلا ارق، لم يكن في بيتنا غير شرفة واحدة، وضعت فيها المنظار، وكنت انتظر انتصاف الليل حتى اتمكن من رؤية النجوم، لكن المشكلة كانت ان الطريق الى الشرفة كان عبر غرفة امي وابي، وكلما كنت احاول التسلل، يستيقظ ابي غاضباً ومتململا ، لكنه لم يمنعني، كنت اكره تقاسيم وجهه حينها.

صنعت لي امي ثوباً دافئاً يقيني البرد، فكان يخال لي انها اعطف عليّ من محب هيجل واني كسبت انتباهها، حتى ليلة نمت فيها مبكراً في غرفتي، ولم اذهب الى الشرفة كعادتي، حينها اتى والدي ليوقظني حتى لا افوت حدثاً جميلاً في السماء، أيقظني ثم نام، حينها شعرت بأنني اخيرا كسبت انتباه والدي، ومنذ ذلك اليوم بدأت اتعمق في الدراسة وصرت محباً للعلم، ربما لأنه جعلني اشعر بالتميز، ربما لأنه اذهب عني شعور الغضب والغيرة تجاه والدي.

كما يقول ماكس، شعور التميز جعله يواصل المسيرة حتى وصل الى نوبل في ١٩٦٩، شكر والديه في خطابه، وخص والدته التي حاكت له ثوب الدفء، وشكر والده لأنه ايقظه تلك الليلة، ولأنه كان يمثل الاستماع لما يقوله الطفل الصغير بينما كان منهمكًا بقراءة فلسفة التاريخ لهيجل.

يقول ماكس: حب النجوم اخذني من الفيزياء الى الفايروسات، وخفف لي مشاعر الغضب تجاه والدي، لكنني حتى اليوم لا أستطيع تحمل ما يكتبه هيجل.

توفي ماكس في ١٩٨١ ولولا جهوده لكان ما نعيشه
اليوم مجهول

مصادر الطاقة في جسم الإنسان: الجلايكوجين

إعداد: عمر المريواني

مبدئياً تبدو المعادلة بسيطة سعرات حرارية داخلة وسعرات حرارية خارجة، إذا ما جعلت الثانية أكبر من الأولى فستخسر وزناً، وإذا ما زادت الأولى عن الثانية ستكسب وزناً. في مقالٍ سابقٍ أوضحنا أن جميع الحميات قد تكون خاضعة لهذه القاعدة بما فيها الحميات عالية الدهون. ولكن، هناك تفاصيل دقيقة أخرى تجعل فهم موضوع الطاقة أفضل وينبغي معرفتها للمهتمين بالرياضة والحميات الغذائية.

سنركز في هذا المقال على مصادر الطاقة الموجودة في جسم الإنسان، أي دون التركيز على الأغذية ومحتواها وطبيعة الطاقة فيها. ولعل هذا الموضوع أكثر غموضاً مما يعرفه الكثيرون حول مصادر الطاقة التي نحصل عليها من الطعام. لعل من المفاجئ أن ما نحتاجه من الطاقة يأتي في أحيان كثيرة من أجسادنا وليس من الطعام الذي نتناوله.

سكر الدم

في جسم الإنسان البالغ هناك ما يقارب 5 لترات من الدم[1]، ولو أخذنا بنظر الاعتبار النسبة الطبيعية للسكر الموجود في الدم (90-120 مليغرام لكل ديسيليتر)[2] فسنجد أن كمية السكر الموجودة في الدم كلياً ليست سوى 4-5 غرامات من السكر، أي ما يقارب ملعقة كوب صغيرة من السكر. ولا تعدو السعرات الحرارية الموجودة في تلك الكمية من السكريات على 16-20 سعرة حرارية. من الواضح إذاً أن سكر الدم ليس سوى مقدار ثابت يعبر عما موجود في الوسط الناقل (الدم) وأن الجسم يحتاج لوسائل عديدة لإدامته.

ما فائدة سكر الدم؟

سكر الدم هو المصدر الرئيسي الذي تحصل منه خلايا الجسم على الطاقة، وفي الوقت الذي يُمكن لبعض خلايا الجسم أن تحصل على الطاقة بطرق أخرى (اقرأ عن الفوسفاجين في مصادر الطاقة في الجسم وتأثيرها في التمارين الرياضية على موقع العلوم الحقيقية)، فإن الدماغ مثلاً يعتمد على الجلوكوز بشكل رئيسي[3].

كيف يحافظ الجسم على مستوى السكر ثابتاً؟

بما أن سكر الدم ضروري للدماغ ليستمر بالعمل، فإن ادامة نسبة السكر في الدم لا تعتمد على ما نتناوله من أطعمة فحسب بالتأكيد. سيرتفع مستوى السكر في الدم بعد تناول الأطعمة لأن الدم هو الوسيط أو الوسط الناقل للجلوكوز قبل استهلاكه أو خزنه. لكن توفير الجلوكوز بشكل دائم للمحافظة على مستوى السكر في الدم لا يعتمد على الغذاء بل على مخزون الجسم من الجلايكوجين (النشاء الحيواني) والذي سنأتي لذكره. أما الهورمون الذي يوعز ببدء عملية تحويل المزيد من الجلايكوجين الى جلوكوز في الدم فهو الجلوكاجون.

الجلايكوجين في العضلات والكبد

ثاني مصدر للطاقة في الجسم – بل ربما هو الأول إذا ما اعتبرنا سكر الدم هو فقط ما يتم تناقله – هو النشاء الحيواني (الجلايكوجين) الذي يتواجد في الكبد والخلايا العضلية. يتم تشكيل الجلايكوجين من السكر البسيط الجلوكوز وخزنه في الخلايا، وفي الوقت الذي تستطيع خلايا الكبد تفكيك الجلايكوجين وإطلاقه في الدم، فإن الخلايا العضلية تقتصر على استهلاك ما لديها من جلايكوجين دون اطلاقه في الدم.

متى يفرز الجسم المزيد من السكريات عبر تحلل الجلايكوجين؟

تحدث عملية تحلل الجلايكوجين (glycogenolysis) عندما تكون جزيئات الطاقة المستخدمة في الخلايا (ATP) أقل من اللازم. وتكاد تحدث العملية طيلة الوقت غير أن هناك حالات عديدة تُفعل تحويل الجلايكوجين إلى جلوكوز وإطلاقه في الدم بشكل أكبر من الطبيعي، مثلاً في حالات الصيام (بمفهوم الانقطاع عن الطعام وليس الصيام الديني) أو ممارسة الجهد البدني حيث يبدأ حينئذ تفكك الجلايكوجين بشكل أكبر[4].

هل يُمكن أن ينفذ مخزون الجسم من الجلايكوجين؟

يحتفظ الكبد بكمية من الجلايكوجين تتراوح بين 100-200 غرام، بينما تضم العضلات كميات من الجلايكوجين تصل إلى 400[5] غرام لدى الشخص البالغ والتي لا يُمكن اطلاقها في الدم ويمكن الاستفادة منها للجهد العضلي وذلك لافتقار العضلات للأنزيم المطلوب لإطلاقها في الدم[6]. غير أن مجموع كل ذلك لا يتعدى 2000-3000 سعرة حرارية من الطاقة (في الجسم بأكمله) وهي قد تكفي الجسم ليوم إلى يومين قبل أن تنفذ ويبدأ الجسم بالتوجه إلى مصدر طاقة آخر. أيضاً يُمكن أن ينفذ مخزون الجسم من الجلايكوجين أثناء القيام بالنشاطات الرياضية الطويلة مثل ركض الماراثون أو القيام بسباقات الدراجات لأيام، يحتاج الرياضيون عندها إلى التعويض المباشر عبر تناول السكريات[7].
يحدث أيضاً في الحميات المنخفضة/المنعدمة الكربوهيدرات أو في حميات الصيام أن يبدأ الجسم باستنفاذ مخزونه تدريجياً حتى ينفذ نهائياً، عندها يحتاج أن يتجه نحو الدهون، وفي فترة التحول بين الجلايكوجين والدهون تحدث فترة يمر الجسم فيها بالضعف وقلة الطاقة (تشبه أعراض نقص سكر الدم) يتم تعويض تلك الفترة بمصدر آخر للطاقة سنتطرق له في مقال قادم.

كم تستغرق عملية تحويل الجلايكوجين إلى سكريات؟

يُمكن أن تكون العملية فورية وأسرع حتى من تناول السكريات. عندما يصاب مرضى السكري بحالة اغماء ناتجة عن نقص سكر الدم فإن الحل الأول أمام الكوادر الصحية هو أن يتم حقن المريض بحقنة جلوكاجون، فهذا سيحفز الكبد على إطلاق كمية كبيرة من السكريات إلى الدم عبر تحويل الجلايكوجين الموجود فيه. أما الحالة الثانية التي نرى فيها فورية هذه العملية فهي ما يحدث في التمارين الرياضية العنيفة او التي تعرف باللاهوائية، حيث أن العضلات تلجأ لمخزونها من الجلايكوجين وكذلك يطلق الكبد السكريات في الدم عبر تحليل

الجلايكوجين وذلك بدلاً من الاعتماد على العملية الأخرى الهوائية والقائمة على استهلاك ما في الدم من سكريات ومن ثم تعويض ذلك بشكل تدريجي، لهذا السبب أيضاً يُلاحظ المصابون بالسكري أن مستوى السكر في الدم قد يرتفع عند البدء بالقيام بالتمارين العنيفة.

ماذا لو كان هناك خلل في خزن او تفكيك الجلايكوجين؟

هناك أمراض عديدة يحدث فيها خلل في عملية خزن الجلايكوجين. تعرف هذه الأمراض بأمراض خزن الجلايكوجين (Glycogen storage disease) وتكاد تجتمع هذه الأمراض في عرض رئيسي وهو الضعف العضلي. فيما تظهر أعراض أخرى تشترك فيها كثير من هذه الأمراض مثل تضخم الكبد، حدوث نقص سكر الدم (دون الإصابة بالسكري)، ارتفاع نسبة الدهون في الدم، مشاكل في النمو العضلي. وهذه الأمراض هي أمراض نادرة تحدث نتيجة خلل في أحد الإنزيمات المسؤولة عن إحدى العمليات الداخلة في دورة خزن الجلايكوجين. من هذه الأمراض مرض بومبي (Pompe disease) ومرض فوربس ومرض جيركه (Gierke disease) [8].

لماذا يرتفع السكر في الدم عند التوتر الشديد وعند نمط القتال والهرب؟

يسبب نمط التوتر المعروف بالقتال والهرب زيادة في إفراز هورمونات عديدة تتعارض في عملها مع الانسولين كما يسبب زيادة في افراز الجلوكاجون وهذا الأخير يؤدي – كما أسلفنا – إلى تحويل الجلايكوجين في الكبد إلى جلوكوز وإطلاقه في الدم. لا يُمكن للشخص الطبيعي أن يلتمس تلك الزيادة فالإنسولين الذي يفرزه البنكرياس سيقوم بمعادلة الكفة، لكن يُمكن للشخص المصاب بالسكري من النوع الأول أن يدرك تلك الظاهرة بوضوح[9].

هل لظاهرة الفجر علاقة بإفراز الجلايكوجين؟

ظاهرة الفجر هي ظاهرة ارتفاع في مستوى السكر في الدم تحدث لدى البشر ويُمكن لمرضى السكري من النوع الأول أن يشعروا بها بشكل واضح لعدم وجود افراز طبيعي للأنسولين لديهم. ما يحدث في ظاهرة الفجر هو ارتفاع في عدد من الهورمونات التي تكبح عمل الانسولين فضلاً عن ارتفاع نسبة الجلوكاجون الذي يؤدي إلى افراز المزيد من السكريات في الدم بعد عملية تحلل الجلايكوجين. يشبه البعض العملية الحاصلة في تأثير الفجر بأن الجسم يقوم بإعداد الإفطار[10].

المصادر:

[1]Healthline, “How Much Blood Is in Your Body and How Much You Can Lose”

[2]Mayoclinic, Diabetes

[3]Berg, J. M., J. L. Tymoczko, and L. Stryer. "Section 30.2, each organ has a unique metabolic profile." Biochemistry. (2002)

[4]Solomon Habtemariam, in Medicinal Foods as Potential Therapies for Type-2 Diabetes and Associated Diseases, 2019

[5]Glycogen, Wikipedia

[6]Berg, J. M., J. L. Tymoczko, and L. Stryer. "Chapter 21 Glycogen Metabolism." Biochemistry. (2002)

[7]Noakes, Timothy D., et al. "Carbohydrate ingestion and muscle glycogen depletion during marathon and ultramarathon racing." European journal of applied physiology and occupational physiology 57.4 (1988): 482-489.

[8]Glycogen storage disease, Wikipedia

[9]Fight-or-flight response, Encyclopædia Britannica

[10]Carroll, Mary F., and David S. Schade. "The dawn phenomenon revisited: implications for diabetes therapy." Endocrine Practice 11.1 (2005): 55-64

الكلام مع النفس

إعداد: رمزي محمد

يبدو بديهيا أن الكلام وسيلة للتواصل مع الغير وأن التفكير الصامت يكفي للتواصل مع الذات دون الحاجة للتحدث بصوت عالٍ حين لا يكون حولك أحد. لكن من قال أن البديهة وحدها تغني عن البحث والتفسيرات العلمية؟

ظاهرة الكلام مع النفس شائعة جدا ولا يكاد يخلو أحدنا من شكل أو آخر من أشكالها المتعددة وهي قد تبدأ بشكل مبكر جداً من العام الثاني من عمر الطفل. الجيد في هذا الأمر أنه طبيعي تماما ولا علاقة له بوجود علة أو اضطراب نفسي لدى المريض. فسواء أكنت تخاطب نفسك بصوت مسموع أو غير مسموع، تأمر نفسك أو تنهاها، ترتب حياتك اليومية، تكافئ ذاتك، تفكر عميقا حول مسألة شائكة، تتصور ردود فعل أشخاص تعرفهم... كل هذه الأشكال من الحديث مع النفس طبيعية وجزء من حياة كل فرد منا. طبعا يستثنى من كل هذا الكلام مع النفس حين يكون المخاطَب شخصا آخر ماثلا أمامك لا يراه أحد سواك يسمعك ويرد عليك، فهذا هو تعريف الهلوسة.

حدد الباحثون أنواعا مختلفة من الكلام مع النفس، كالكلام الصامت silent self-talk والكلام بصوت مسموع loud self-talk ودرسوه في شتى مجالات علم النفس محاولين فهم آلياته وأسبابه وتأثيره على الصحة النفسية. برغم قلة تلك الدراسات إلا أن لديها شيئا لتعلمنا إياه. وإن كنت تتساءل عن أهمية كلامك مع نفسك الذي قد يحرجك أحيانا أمام الناس فإنه يساعدك على تنظيم بعض المهمات المعرفية والتكيف مع الظروف

الصعبة ومتابعة تطورك اللغوي وتقدير مواقف الآخرين في حال كنت تتكلم نيابة عنهم والسيطرة على الغضب والاندفاعية.

أظهرت بعض الدراسات الحديثة أن استعمال ضمير الغائب في الكلام مع النفس قد يكون مرتبطا بوعي أعلى بالذات ويمكن أن يساعد على تجاوز الأوقات القلقة حيث ارتبط هذا الشكل من أشكال الكلام مع النفس بالنظر إلى المصاعب المستقبلية كتحديات لا كتهديدات في عينات تلك الدراسات. لكن يبقى الكلام مع النفس

ظاهرة غامضة لم تخضع للتحقيق البحثي الكافي لاكتشاف أسبابها.

في ظل غياب الأسباب الواضحة لظاهرة الكلام مع النفس، اقترح بعض الباحثين عدة نظريات لفهم الظاهرة والعوامل المصاحبة لها، نذكر لكم منها على سبيل المثال أن العزلة والتجارب السيئة والقلق (خاصة القلق الاجتماعي) ومشاكل الرفض من قِبل صديق أو حبيبة هي من أكثر العوامل المؤثرة في وتيرة الكلام مع النفس فقد وُجد الأشخاص الذين تعرضوا لمثل هذه المتغيرات أكثر عرضة لزيادة حاجتهم للكلام مع النفس. إذن، ما دمنا نحتاج إلى الكلام مع أنفسنا حين نكون مجروحين ومتعبين ووحيدين فهذا قد يشير إلى أهمية تكيفية يحملها هذا السلوك الطبيعي.

إجابة على بعض أسئلة القراء في المقال السابق:

1. الكلام مع النفس يجعل المتكلم أذكى فهل يمكن علاج محدودي الذكاء بهذا السلوك؟
الذكاء هنا ليس مرادف العبقرية أو نتيجة IQ عالية بل يمثل القدرة على التطور والتكيف مع المتغيرات وهذا شكل من أشكال الذكاء.

2. الفرق بين الصحة والمرض النفس هو إدراك الواقع والكلام حيث لا يوجد أحد هو عدم إدراك للواقع (هلاوس سمعية وبصرية).
إذن فالاكتئاب والقلق والوسواس القهري وغيرها من الأمراض التي يكون فيها إدراك الواقع سليما يمكن اعتبارها حالات طبيعية؟
أعتقد أن السائل يحاول تعريف الذهان الذي هو انفصل عن الواقع من حيث الإحساس بما لا يوجد كرؤية أشياء لا يراها أحد سواك أو سماع أصوات لا تسمعها إلا أنت. هذا مختلف تماما عن موضوع الحديث فالمتكلم مع نفسه يدرك جيدا أنه يقوم بهذا السلوك وهو واعٍ بأنه يخاطب نفسه ويوجه الكلام إلى ذاته لا إلى أشخاص غير موجودين.

أخيرا، وجدت بعض التعليقات مثيرة فهي تؤكد ما وجدته الدراسات السابقة من شيوع هذه الظاهرة (أرسل أحد المعلقين رابطا لمجموعة تضم الأشخاص الذين يتشاركون سلوك الكلام مع النفس). مرة أخرى، استمتعوا بالكلام مع أنفسكم.

.

المصادر:

Oleś, Piotr K., et al. "Types of Inner Dialogues and Functions of Self-Talk: Comparisons and Implications." Frontiers in Psychology 11 (2020): 227.

Geurts, Bart. "Making sense of self talk." Review of philosophy and psychology 9.2 (2018): 271-285.

Brinthaupt, Thomas M. "Individual differences in self-talk frequency: social isolation and cognitive disruption." Frontiers in Psychology 10 (2019): 1088.

Zell, Ethan, Amy Beth Warriner, and Dolores Albarracín. "Splitting of the mind: When the you I talk to is me and needs commands." Social psychological and personality science 3.5 (2012): 549-555..

كلا، لقاحاتُ كوفيد لن تُغيرَ حمضنا النووي إلى الأبد

تزامناً مع لقاحات الرنا المرسال (mRNA) الجديدة المُطورة من قبل شركة بي فايزير/بيو إن تك (Pfizer/BioNTech) وموديرنا (Moderna) المُحتمل توافرها قريباً، يعمل مُناهضو اللقاحات على زيادةِ نشر الخوف. ادعاؤهم الأخير كان بأنَّ لقاحات (mRNA) سوف " تغيرُ حمضك النووي بشكلٍ دائم" أو حتى "تجاوز الإنسانية" Transhuman. تستندُ مثل هذه الادعاءات على الجهل المُطلق بمجمل ما نعرفهُ عن بيولوجيا حمضنا النووي الريبي، حمضنا النووي الريبي المنقوص الأكسجين DNA، وكيفية ترميزهما للبروتينات. والحالُ الآن مُماثلٌ لما كان عليه في أي وقتٍ مضى.

ترجمة: حلا الرفاعي

هذا الأسبوع، أودُّ أن ألقي الضوءَ على شيءٍ مُهمٍ لم نُغطهِ من قبل هنا في موقع (SBM) [موقع ساينس بيسد مدسن الموقع الذي نشر فيه المقال الأصلي]. لذلكَ سألتُ نفسي: ما الموضوعُ المُتعلق بكوفيد-19 الذي لم نُغطهِ في SBM بعد ويجبُ علينا حقاً أن نُلقي الضوءَ عليه الآن؟ بالنظرِ إلى أن ستيف قد غطى بالفعل أول لقاحين لكوفيد-19 الذاهبَين إلى منظمة الصحة العالمية للموافقة والترخيص المُحتمل لاستخدام الطوارئ، لقاحات (Pfizer) و(Moderna)، لم يكن من المنطقي لي مناقشة لقاحات كوفيد-19 مرةً أُخرى. ثُم خطر لي هذا. هذان اللقاحان الجديدان المُحتمل توافرُهما قريباً، على الأقل لـ " الموظفين الأساسيين" مثلَ العاملين الطبيين الذين يُعالجون مرضى كوفيد-19، يشتركان في شيءٍ واحد. هُما لُقاحا RNA. ما حصلَ لي أيضاً هو وجودُ أفكارٍ خاطئة موجودةٌ دائماً حول لقاحات RNA تروج لها الحركات المُناهضة للقاحات. رُبَّما رأيتها؟ نعم؟ لا؟

رُبما شاهدتَ مميز كهذه:

رسم ساخر خاطئ ينص على ما يلي: فيروس نسبة الشفاء منه 99.97% (غير مرغوب). نغير حمضنا النووي بلقاح تجريبي دون مسؤولية ومن صناعة فاسدة (مرغوب)

رسم ساخر خاطئ يتضمن ما يلي: الأمر بسيط، نتحكم بحمضك النووي، نزرع بك شريحة الكترونية، نسحب الأموال الورقية من المجتمع، ونضع جميع النقود على تلك

الشريحة. ثم ستفعل ما يقال لك أو سنطفئ الشريحة حتى تقرر أن تكون مطيعاً مرة أخرى.

لقد وصلتكَ الفكرة. أحد الموضوعات الرئيسية للتضليل ضد اللقاحات المُتعلقة بلقاحات الرنا المُحتملة ضد كوفيد-19 هي أن الرنا المُستخدم في اللقاح سوف "يعيد برمجة" حمضك النووي بطريقةٍ ما بشكلٍ دائم وطريقةٍ شنيعة. إنهُ ادعاءٌ يعودُ إلى شهر مايو، إن لم يكُن قبل ذلك، ظهرَ فور أن أدركَ مُناهضو اللقاحات أن أحدَ اللقاحات الرائدة ضد كوفيد-19 كان لقاح رنا الذي صنعته شركة (Moderna). بعد ذلك، سرعانَ ما أصبحت نقطة نقاش قياسية في حرب التضليل الاستباقية التي شنتها الحركات المُناهضة للقاحات ضد لقاحات كوفيد-19. لماذا يرغبُ أي شخص بالقيام بذلك؟ نظرياتُ المؤامرة دائماً ما تملكُ ...أسباباً... بالطبع. يقولُ البعضُ أن الهدف هو تمييزُ الأشخاص. بعض الناس يقولون إنه لتطوير تقنيةٍ تسمحُ بحقنِ (DNA) مباشرةً إلى الخلايا وإعادة برمجتها (هل هذا ممكنٌ أصلاً! مثلُ هذه التقنيات ستجعلُ العلاجَ الجيني أقلَ صعوبة!) غالباً، مناهضو اللقاحات يخلطون بين الحمض النووي الدنا بالرنا والعكسُ بالعكس، غيرَ مُدركين لذلك. وعلى الرغم من أن كلا الجزيئين يحتويان المعلومات الجينية الضرورية للخلايا لصنع البروتين، إلا أنهما مع ذلك يختلفان كثيراً في الخصائص والسلوك.

بالطبع، بالنسبة للخبراء، فإن الادعاء بأنَّ لقاحات الـ RNA سوف "تعيد برمجة" حمضك النووي بطريقةٍ ما هو أمرٌ مُضحكٌ تماماً بسبب الجهل بأساسيات علم الأحياء والكيمياء الحيوية الضرورية لتقديم مثل هذه الادعاءات غير العلمية. لكن لغير الخبراء، الذين رُبما نسوا من فترةٍ طويلةٍ أساسيات علم الأحياء (إذا كانوا قد تعلموها أساساً)، فإن مفهوم اللقاح الذي يحولُ خلاياك إلى مصانع صغيرةٍ تُشكل جُزءاً من بروتين رئيسي من كوفيد-19 الذي يثيرُ استجابةً مناعيةً وقائية (المزيد من التفاصيل لاحقاً) يمكن أن تبدو معقولةً تماماً ـ ومخيفةً. بالطبع، الخوف هو الغرض المقصود من المعلومات المُضللة المناهضة للقاحات المُدَّعية بأن لقاحات الرنا سوف "تعيدُ برمجة" حمضك النووي بطريقةٍ ما وتغيرُكَ وراثياً بشكلٍ دائم. (لكن على الرغم من ذلك، فنحن نأملُ بتغييرٍ "دائمٍ" في بيولوجيتنا كنتيجةٍ لكوفيد-19، ونحن نعني بالتغيير الحصانة ضدَ SARS-CoV-2، وهو الفيروسُ التاجي المُسبب لكوفيد-19. لسوءِ الحظ، لم يتضح بعد كم من الوقتِ ستستمرُ هذهِ المناعة.) لذلكَ دعونا نفحصُ الادعاءات المُقدمة ولماذا لا يوجدُ داعٍ للخوف من لقاحات الرنا ضد كوفيد-19. قبل أن نفعل ذلك، دعونا نُلقي نظرةً على ماهية لقاح الـ mRNA، كيفَ يعمل، وماهي محاسِنُه ومساوِئُه مُقارنةً باللقاحاتِ التقليدية.

لقاحات mRNA

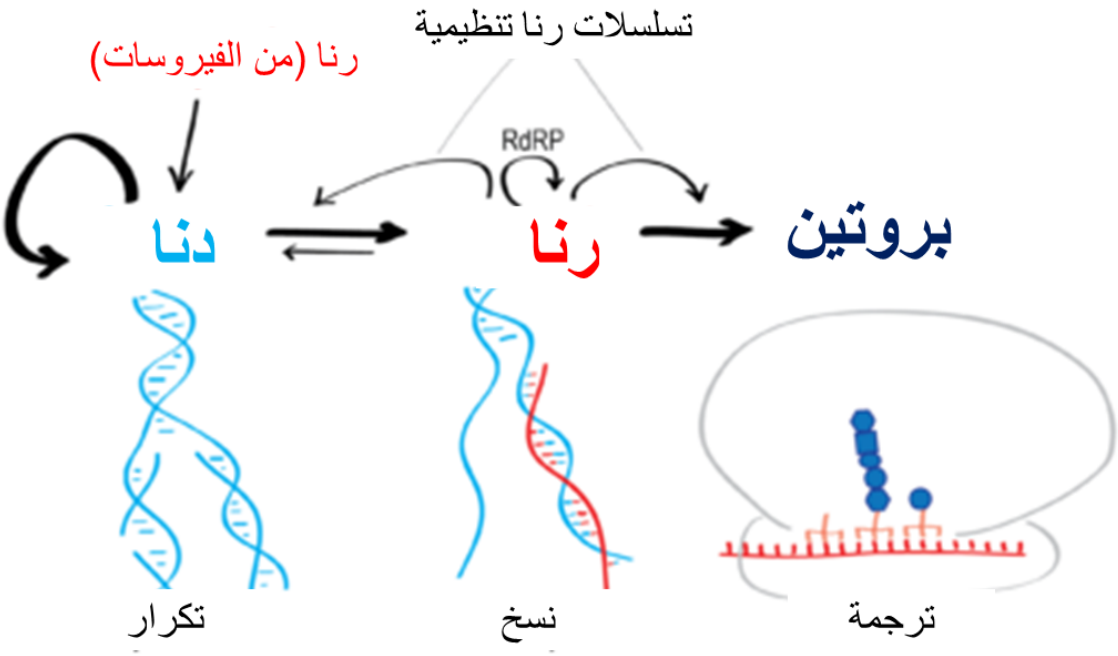
تعتمد لقاحات mRNA على شيءٍ ناقشتُه من قبل، ألا وهو "العقيدة المركزية" للبيولوجيا الجزيئية. يجب أن أعترف، لقد كرهت دائمًا استخدام كلمة "عقيدة" المرتبطة بالعلم، ولكن ليس أقل مما صرحَ به فرانسيس كريك لأول مرة في عام 1958، وقد أُعيدَ ذِكرُها على مرِّ السنين بطرقٍ مُختلفة. ربما ذُكرت نسختي المفضلة من العقيدة المركزية بإيجاز من قبل مارشال نيرنبرغ في عام 1958 ومنذ ذلك الحين أُعيدت صياغتها بشكلٍ شائعٍ

للقول: "DNA يجعل الـ RNA يصنعُ البروتين"، والذي لخصَ كُل البيولوجيا الجزيئية في خمسِ كلمات. (لماذا استخدمت الفعل الماضي في لحظة.) على أية حال، لأغراضِ فهم RNA الفيروسات، هذا هو التسلسل الرئيسي الذي تحتاجُ إلى فهمه (شاهد الصورة).

بشكلٍ أساسي، يتضاعفُ الدنا من مرصافِ دنا وينتجُ عنه جزيء ثُنائي الطاق يكون مستقراً جداً، حيثُ يحتوي على تسلسلاتٍ مُتتامة ترتبط ببعضها البعض بإحكام بطريقةٍ مُحددةِ التسلسل. يتداركُ مرصافُ الدنا بواسطة الإنزيمات التي تستخدمُ المرصاف لصنع سلاسل ال RNA، التي تكونُ أُحادية الطاق، والتي تُستخدمُ فيما بعد لإنتاج البروتين من الأحماض الأمينية بواسطة الريبوزومات. مُجدداً، ببساطة، كل نيوكليوتيد يساوي حرفاً واحداً من الشيفرة؛ كل تسلسل ثلاثي النيوكليوتيدات (رامز) يساوي "كلمةً" واحدة تُترجمُ إلى حمضٍ أميني. بالنظر إلى وجودِ أربعةِ أنواعٍ من النيوكليوتيدات، يوجدُ 64 رامزاً مُحتملاً. نظراً لوجودِ 20 حمضٍ أميني فقط، فهذا يعني أن مُعظم الأحماض الأمينية مُشفرةٌ بأكثر من توليفةٍ واحدةٍ من النيوكليوتيدات أو أكثرِ من رامزٍ واحد؛ أي أن الشيفرة الوراثية مُكررة.

على سبيلِ المثال، لا يبدأُ تشكل mRNA دائماً بشكلٍ كامل. غالباً ما يُصنعُ كجزيءٍ طلائعي أطول يُقطع إلى تسلسل mRNA النهائي قبل نقله من النواة إلى السيتوبلازما ليُستخدم في صنع البروتين.

العقيدة المركزية الموسعة للبيولوجيا الجزيئية



رنا المراسل، رنا الناقل، رنا الريبوسومي

رنا المحفز(الريبونوكلياز P، ريبوسوم)

رنا غير المشفر (miRNA, piRNA, eRNA, lincRNA, tRF... وأنواع أخرى)

في الواقع، الأمر أكثر تعقيداً من ذلك. تتذكرُ كيف استخدمتُ صيغةَ الماضي عندما قلتُ أن العقيدة المركزية لخَصت كُل البيولوجيا الجزيئية؟ لقد فَعلت ذلك، لكننا فيما بعد بدأنا بإيجادِ استثناءاتٍ للعقيدة المركزية، مثل الفيروسات الارتجاعية وجزيئات الرنا الصغيرة (microRNAs) التي يُمكنها تنظيم التعبير الجيني، على سبيل المثال. لا تحتاجُ حقاً إلى معرفة التفاصيل المُروعة للعديد من هذه الأمور، على الرغم من أنني سأذكر اثنين من التفاصيل المُتعلقة بها وأحيلكَ إلى منشورٍ يتطرقُ إلى التفاصيل المُروعة، لأي شخص مُهتم بها.

بغضِ النظرِ عن الاستثناءات، فإنَّ لقاحات الرنا تتكونُ بشكلٍ رئيسي من الرنا. تتمثلُ إحدى مشكلات لقاحات الرنا في أن الرنا جزيءٌ ذو طبيعةٍ غير مستقرةٍ. فهو، على الرغم من كل شيءٍ، ناقلٌ. لا يحتاجُ للبقاءِ لمُدةٍ أطول مما تحتاجهُ الرسالة لتُرسل. في محلولٍ مائي، تتدركُ جزيئات الرنا بسرعةٍ. في الواقع، عدم استقرارية الرنا هي ما تجعلُ خبراءَ الصحة العامة قلقين بشأنِ توزيعِ لقاحات الرنا. تبنَت كلتا الشركتين استراتيجيةً مُماثلة في تصميمِ ال mRNA لتشفيرِ بروتينِ شوكٍ لـ SARS-CoV-2 ذي طفراتِ استقرارٍ مُضافة لجعلِ سطح هذا البروتين في شكلٍ يسهُلُ التعرفُ عليه من قبلِ جهاز المناعة وبالتالي جعلهِ مُستضداً أفضل. استخدمت شركة بي فيزير ومديرنا أيضاً نيوكليوزيداتٍ مُعدلة (وهي RNA مُكافئة لنيوكليوتيدات الـ DNA) التي تكون أكثرَ استقراراً لِصنع جزيئات الـ RNA الخاصة بها، ووضعت الـ RNA الخاص بها داخل نظام توصيل الجسيمات النانوية

الدهنية (lipid nanoparticle) (اختصاراً: LNP) إذ تندمج هذه الجسيمات مع غشاء الخلية لتوصيل الرنا إلى السيتوبلازم. ومع ذلك، هناكَ اختلافاتٌ كبيرة في درجاتِ الحرارة التي يجبُ تخزينُ هذه اللقاحات عندها لتبقى مُستقرةً وفعالة.

هذا ما أعنيه. يُقالُ أن لُقاح شركة بي فيزير (الذي طُورَ بالتعاونِ مع شركةٍ تُسمى بو إن تيك) يحتاجُ إلى التخزينِ عندَ درجة حرارة -80 درجةٍ مئوية. صحيحٌ أن لديّ ثلاجةً بدرجةِ حرارة -80° م درجة مئوية في مُختبري (لتخزينِ عينات الرنا، من بين أشياءٍ أُخرى)، لكن مُعظمَ مكاتبِ وعياداتِ الأطباء لا تملكُها لأن هذه الثلاجات كبيرةٌ ومُكلفةٌ للغاية مُقارنةً بالثلاجات المُعتادة (التي تُحافظُ عموماً على درجة حرارة حوالي 4° م) والثلاجات القياسية (التي تُحافظُ على درجةِ حرارة حوالي -20° م). حتى العديدُ من المستشفياتِ لا تملكُ ثلاجات -80° م كافيةٍ لتخزينِ كمياتٍ كبيرةٍ من اللقاح. وبالمثل، بسببِ درجةِ الحرارة اللازمة لإبقاءِ اللقاح مُستقراً وفعالاً، فإن نقلَ لقاحِ بي فيزير يمثلُ تحدياتٍ (لوجستية)، لأن اللقاحَ يجبُ أن يُحفظ عند درجة حرارة -80° م أو أبردَ من ذلك خلال سلسلةِ النقلِ بأكملها. يمكنُ القيامُ بهذا، باستخدامِ الثلجِ الجاف بالطبع، ولكنه صعب، ويمكنُ للمرءِ بسهولةٍ تخيلُ النقصِ الوشيك في الجليد الجاف بمُجردِ طرحِ هذه اللقاحات. تحقيقاً لهذه الغاية، يبدو أن كلتا الشركتين استخدمت نيوكليوتيداتٍ مُعدلة لمحاولةِ جعلِ جزيئات ال mRNA أكثرَ استقراراً. على النقيضِ من ذلك، يقالُ أن لُقاح موديرنا يمكنُ تخزينهُ عندَ درجة حرارة -20° م لمدةٍ تصلُ إلى ستةِ أشهر، ما يعني إمكانية تنفيذٍ أكبر، لأن مُعظمَ الثلاجاتِ القياسية يمكنُ أن تصلَ إلى هذه الحرارة. والأفضلُ من هذا، سيبقى لقاح موديرنا مُستقراً في الثلاجةِ القياسية بدرجاتِ حرارةٍ من 2 إلى 8° م (36 إلى 46 درجة فهرنهايت) لمدةٍ تصلُ إلى 30 يوماً ويبقى مُستقراً في درجةِ حرارة الغرفة لمدةٍ تصلُ إلى 12 ساعة. لماذا الاختلاف؟ من الصعبِ معرفةُ ذلكَ على وجهِ اليقين، حيثُ أن كلتا الشركتين متشددتانِ بشأنِ الاختلافات الدقيقة في لقاحاتهما. أوضحَ مُتحدثٍ باسمِ موديرنا لـ NPR:

" أوضحَ المُتحدثُ باسمِ شركةِ موديرنا كولين هوسي لـ NPR في رسالةِ بريدٍ إلكتروني أن لقاحها لا يحتاجُ إلى أن يُبقى بارداً جداً بسبب "خواص جسيماته النانوية الدهنية وهَيكلها" المميزة، ولأن الشركةَ تعلمت من التجربة ـ فقد طُورت بالفعل عشرةَ لقاحاتِ mRNA مُرشحة. أوضحَ هوسي: "الآن لسنا بحاجةٍ إلى [ظروفٍ شديدةِ البرودة] حيثُ تحسنَت جودةُ المُنتج و[هو] لا يحتاجُ إلى تجميدٍ شديد لتجنُب تدركِ الـ mRNA."

من حيثُ الأمان والاستجابة المناعية المُبلغُ عنها التي أثارها اللقاحان المتنافسان:

"من ناحيةِ الأمان، بينما كانَ كُلٌ من BNT162b2 وmRNA-1273 جيدَ التحمُل من قبلِ المُشاركين في تجاربِ المرحلة الثالثة، مع مُعظمِ الآثارِ الجانبيةِ قصيرة المدى، رُبِطَ لقاح موديرنا بآثارٍ أكبر للأحداثِ الضارة الشديدة مثلَ التعب وألمِ العضلات بعد التجربةِ الثانية. يتوقعُ الخبراء أن الجُرعاتِ المُختلفة (30 ميكروغرام لـ BNT162b2 مُقابل 100 ميكروغرام لـ mRNA-1273) يمكن أن تفسر ملامحَ التحمُلِ المُختلفة.

قد يمتلكُ لُقاح بي فيزير / بيو إن تيك أيضاً أفضليةً صغيرةً حين يتعلقُ الأمرُ بالاستجابةِ المناعية. في تجاربِ المرحلةِ الأولى، مع كلا اللقاحين، كانت المناعةُ الخلطيةُ قويةً، إذ تفوقت عياراتُ الأجسامِ المُضادة المُضعفة للفيروس بشكلٍ عام عن تلك الموجودةِ لدى الأفرادِ الذين تعافوا من العدوى الطبيعية. أما بالنسبةِ للمناعةِ الخلوية، فقد تسبب كلاهما أيضاً في تحريضِ استجاباتِ الخلايا التائية CD4 + T للانحراف

نحو الخلايا التائية T-helper من النوع 1. ومع ذلك، كما ورد، يبدو أن لقاح بي فيزير / بيو إن تيك فقط هو الذي يسببُ أي نوعٍ من استجابة الخلايا التائية T + CD8 السامة للخلايا. المقارناتُ المباشرةُ صعبة، على أية حال، فقد استخدمَ مطورو اللقاح تجاربَ مُختلفةٍ لتحديدِ خصائصِ الخلايا المناعية".

ولذلكَ، فاللقاحان متشابهانِ جداً في التصميم ويختلفانِ بشكلٍ أساسي في ظروفِ التخزين المطلوبة.

قبلَ أن أنتقلَ لشرح لماذا لا تُعدُ ادعاءاتُ مُناهضي اللقاحات حولَ لقاحاتِ الـ mRNA سوى ترويجٍ للخوف، مِن المُفيدِ الإجابةُ على السؤال: نظراً لجميعِ التحدياتِ المُوضحةِ أعلاه، لماذا استخدامُ لقاحاتِ الـ mRNA أساساً؟ لماذا لا نصنعُ لقاحاً أكثرَ تقليدية، حيث يُصنع بروتين (أو بروتينات أو أجزاء من البروتينات الرئيسية) يُستخدمُ كمستضداتٍ لإثارةِ استجابةٍ مناعية؟ لماذا نتورطُ في استخدامِ لقاحاتِ الـ mRNA للحصولِ على خلايا الجسمِ لإنتاجِ مُستضد؟ الجوابُ بسيطٌ إلى حدٍ ما. إن إنتاجَ الـ RNA أسهل وأسرع على نطاقٍ واسعٍ مِن اللقاحاتِ التقليديةِ القائمةِ على البروتين. علاوةً على ذلك، للقاحات الـ RNA مُقارنةً مع لقاحاتِ الـ DNA (التي يُمكنُ أن تُحققَ نفسَ الشيء، أي جعل الجسم يُنتج مُستضدَ البروتين الضروري) ميزةُ أمانٍ مؤكدةٌ على لقاحاتِ الـ DNA:

"بالمقارنة مع الـ DNA باعتباره علاجياً أو بشكلٍ أكثرَ تحديداً باعتباره لُقاح، فإن الـ mRNA يوفرُ مزايا أمانٍ قوية. نظراً لكونهِ الحدَ الأدنى من التركيبِ الجيني، فإنهُ يحتوي فقط على العناصرِ المطلوبةِ مُباشرةً للتعبيرِ عن البروتينِ المُشفر. علاوةً على ذلك، في حين أن التهجين بين جزيئات الـ RNA أحاديةِ الطاق يمكنُ أن تحدثَ في حالاتٍ نادرة، فإن الـ mRNA لا يتفاعلُ مع الجينوم. وبالتالي، يُستبعدُ التكاملُ الجينومي الذي قد يكونُ ضاراً. أخيراً، فإن هذا النقص في التكامل الجيني في التهجين مع كون الـ mRNA غير تكراري بالإضافةِ إلى أنهُ يتحللُ استقلابياً في غضونِ أيامٍ قليلة لا يجعلُ من الـ mRNA إلا ناقلاً عابراً للمعلومات".

تذكر تلكَ الفقرة بينما أنتقلُ الآن إلى دحضِ ادعاءٍ مُناهضٍ للقاحات بخصوصِ لقاحاتِ COVID-19 mRNA. خلاصةُ القول هي أن الـ mRNA المُستخدم في لقاحاتِ الـ RNA لا يمكنُ أن يندمج مع الحمض النووي الخاص بك، ناهيكَ عن "إعادةِ برمجته".

دخول الدكتورة كاري مادي و "تجاوزُ الإنسانية" للقاحاتِ COVID-19

على الرغمِ من أنني رأيتُ الكثيرَ من مُناهضي اللقاح ومنكري كوفيد-19/ مُستخفي كوفيد-19 الذين يشاركُون الكثيرَ من الميمزاتِ السخيفة التي تدعي كَذِباً أن لقاحات mRNA لـ كوفيد-19 ستعيدُ برمجةَ الـ DNA بطريقةٍ ما، فإن أحد أساتذة هذا الادعاء هي طبيبةٌ اسمها د. كاري ماديج. لقد قابلتُها لأولِ مرةٍ في شهرِ تشرين الأول وكنتُ أقصدُ استخدامها لتوضيح مَدى عدم علمية الادعاءاتِ حَول لقاحات mRNA، بالنظرِ إلى مَدى انتشارِ مقاطعِ الفيديو والمقالاتِ الخاصةِ بها. على وجهِ الخُصوص، مُوقعها الإلكتروني هو Stop World Control، حيثُ يمكنكَ إيجادُ مقطعِ فيديو انتشرَ بسرعة.

هذا ما قالهُ Stop World Control عن د. ماديج:

"أدارت الدكتورة كاري ماديج عيادتينِ طبيتينِ كبيرتينِ في ولايةِ جورجيا في الولاياتِ المتحدة الأمريكية. منذُ العشرينياتِ من عُمرها كانت مسحورةً باللقاحات ودرستها منذُ ذلكَ الحين. قادها بحثُها المتعمقُ إلى اكتشافِ التقنياتِ

المُقترحة للقاحاتِ كوفيد-19 الجديدة. ما تكشفهُ هو أمرٌ مُقلق.
هذا الفيديو هو فيلمٌ وثائقيٌ مُتعمق يوضحُ كيف يمكنُ لهذهِ اللقاحاتِ الجديدة أن تُغير حمضنا النووي، مُحولةً إيانا إلى هجائن. تهدفُ الخططُ إلى ربطِ البشر بالذكاءِ الاصطناعي وشبكاتِ التحكمِ العالمية. هذه هي بدايةُ ما بعد الإنسانية، مُحولةً إيانا إلى بشر 2.0".

"دراسة". ما زلتَ تُواصلُ استخدامَ هذهِ الكلمة. لا أعتقدُ أن هذهِ الكلمةَ تعني ما تعتقدُ أنها تعني. بجدية، أراهنُ أن الدكتورةَ ماديج "تدرسُ " اللُقاحات بنفسِ الطريقةِ التي يدرسُها مايك آدمز، بغضِ النظرِ عن كونها طبيبة.

اكتشفتُ أكثرَ قليلاً. الدكتورة ماديج طبيبةٌ باطنيةٌ في ماكدونو، جورجيا. إنها المديرةُ الطبيةُ لمجموعةِ فينيكس الطبية في جورجيا، حيثُ تمارسُ الطب الباطني بدوامٍ كامل. خُلاصَتُها على تويتر عبارة عن قِلة بائسة من الحُثالة، والدَجَل، ونظرياتِ المؤامرة. بشكلٍ غيرِ مُفاجئ، إنها مُناهضةٌ لارتداءِ الكمامات، ويبدو أنها (توافقُ) على كلِ نظريةِ مؤامرةٍ رئيسية حولَ كوفيد-19 هناك، وظهرت في برنامج ذا أليكس جونز شو The Alex Jones Show، وبرنامجِ شيري تينبيني Sherri Tenpenny المُناهضِ للقاح، وفي برنامج مايك أدامز Mike Adams. كما ألقت خطاباً افتراضياً أمامَ تجمعٍ لمُناهضي ارتداءِ الكمامات والمُحتجينَ (لإغلاق) كوفيد-19 في ميدان ترافالغار Trafalgar في سبتمبر. عندما قابلتها لأولِ مرةٍ الشهرَ الماضي، اعتقدتُ أنهُ منَ الغريبِ أنني لم أسمع بها من قبل.

إذاً ما هي "تجاوز الإنسانية"؟ على أية حال أنا أصفها، أنا متأكدٌ أن شخصاً ما سيعترض، ولكني سأستمرُ على أية حال. بشكلٍ رئيسي، إنها حركةٌ اجتماعية، علمية وفلسفية مُكرسةٌ لفكرةِ أنهُ يمكنُ تعزيزُ البشرِ بالتكنولوجيا، سواءً كانت هذهِ التكنولوجيا بيولوجية، قائمةً على الكمبيوتر أو فيزيائية. الفكرةُ هي أن مثلَ هذهِ التقنيات من شأنِها أن تقوي أو تزيد من الإدراكِ البشري، القدراتِ الجسدية، الذكاء، والمعرفة، وأن تحسن أيضاً صحة الإنسان بشكلٍ جَذري وأن تطيل فتراتِ حياةِ الإنسان. بشكلٍ غيرِ مُفاجئ، الكثير من أتباعُ الحركةِ موظفون في التقنيات، البيولوجيا الحيوية والنشاط الجامعي، وهناكَ صِلةٌ قويةٌ بين الليبرتارية وتجاوزِ الإنسانية. يُعتقدُ أن النتيجةَ النهائيةَ هي "التفرُد"، وهو الوقتُ الذي تصبحُ فيهِ أجهزةُ الكمبيوتر متقدمةً للغاية بحيثُ يتجاوزُ الذكاءُ الاصطناعي الذكاءَ البشري، مما قد يمحو الحدودَ بين البشريةِ وأجهزةِ الكمبيوتر، بل ويؤدي إلى اندماجِ البشرِ وأجهزةِ الكمبيوتر. شخصياً، كنتُ دائماً أنظرُ باستنكارٍ قليلاً إلى تجاوزِ الإنسانية، لأنه يوجدُ بالتأكيد الكثيرُ من الجاذبية في الحركة. علاوةً على ذلك، يميلُ أنصارُ تجاوزِ الإنسانية إلى افتراضِ أن "التفرد" القادم سيكونُ بالضرورةِ أمراً جيداً. على أيةِ حال، يُقدمُ الخيالُ العلمي العديدَ من الأمثلةِ المُضادة المُحتملة مثل سكاي نت SkyNet في أفلام تيروميناتور Terminator وبورغ إن ستار تراك Borg in Star Trek، وهُما من أشهرها.

بغضِ النظر عن الآراءِ البائسة للخيالِ العلمي حولَ تجاوزِ الإنسانية، فأنا لا أُعارضُ المبدأ العام لتقنياتِ تعزيزِ الإنسان. بعد كُل شيء، الطبُ لا يعدو كونهُ سوى جهدٍ على مدى آلافِ السنين للتغلبِ على النقائص والعيوبِ البيولوجيةِ المُتأصلةِ في البشر من أجلِ إطالةِ

العُمر وتحسين نوعية الحياة خلالَ تلكَ الأعمار من خلالِ منع الوَهنِ المُبكر والوفاةِ بسببِ الشَيخوخة والأمراضِ الخارجية؟ صحيح، هناكَ حُجةٌ فلسَفية يجبُ طرحُها حولَ مِقدارِ التعديلِ الذي قد يكونُ أكثرَ من اللازم، ولكن هذا ليسَ ما يدورُ حولهُ شخصٌ مهووسٌ مثلَ الدكتورة ماديج. بدلاً من ذلك، تماماً كما استخدمَ مُناهضو اللقاحات جائحةَ كوفيد-19 وبرنامج الرئيسِ ترامب أوبيراتون وارب سبيد "Operation Warp Speed" لإثارةِ الخَوف بأن أي لُقاحٍ جديدٍ لـ كوفيد-19 سيكونُ غيرَ آمنٍ، إذا عُجِلَ بالموافقةِ عليهِ بسرعةٍ كبيرةٍ بدونِ اختباراتِ السلامةِ الكافية، وبالتالي تُلقي بظلالٍ من الشكِ على جميعِ اللقاحات، هنا يقومُ مُناهضو اللقاحاتِ برسمِ صورةٍ للقاحات كوفيد-19 mRNA على أنها "تجاوز الإنسانية" من أجل -لقد خمنتَ ذلك! -نشرِ الخوف، عدمِ اليقين والشك بجميعِ اللقاحات.

بشكلٍ غيرِ مُفاجئ، المُخادعُ القوي الدكتور جو ميركولا متعاونٌ مع هذا التكتيك، وكانت مقالتهُ "هل سيجعلكَ لقاحُ كوفيد الجديد من البشر؟" التي كانت أول ما لفتت انتباهي إلى د.ماديج. في الواقع، إذا بحثتَ في غوغل Google "هل سيجعلكَ لقاحُ كوفيد تتجاوز الإنسانية؟" ستجدُ بسرعةٍ الكثيرَ من الروابطِ التي تُعيدُ نشرِ كُل مقالات ميركولا أو جزءاً منها، بالإضافةِ إلى مقالاتٍ تتضمنُ النوعَ نفسهُ من الادعاءات. أنا مُغرى قليلاً للاعتماد على قانون بيتردج Betteridge's Law of Headlines للإجابةِ عن سؤالِ عناوين مقالاتٍ كهذهِ المقالات والإجابةِ بـ "لا!" ولكن للأسف المزيدُ مَطلوب. على أيةِ حال، دعونا نرى رأي ميركولا في مقالِ ماديج:

"العديدُ من لقاحات كوفيد-19 التي تُتبَع بسرعة ليست لقاحاتٍ تقليدية. يهدفُ تصميمُ هذهِ اللقاحات إلى التلاعبِ ببيولوجيتك، وبالتالي سيملك القُدرة على تغييرِ بيولوجيا الجنسِ البشري بأكمله.

تُدربُ اللقاحاتُ التقليديةُ جسمكَ على التعرفُ على بروتيناتِ فيروسٍ مُعين وعلى الاستجابةِ لها عن طريقِ حقنِ كميةٍ صغيرةٍ من البروتينِ الفيروسي الفعلي في جسمك، وبالتالي تحفيزِ الاستجابةِ المناعية وتكوينِ الأجسام المُضادة.

هذا ليسَ ما يَحدثُ مع لقاح الـ mRNA. النظريةُ الكامنةُ وراءَ هذهِ اللقاحات هي أنهُ عندما تحقنُ الـ mRNA في خلاياك، فإنها ستحفزُ خلاياكَ لتصنيعِ البروتينِ الفيروسي الخاص بها. سيكونُ لقاحُ كوفيد-19 mRNA الأولَ من نَوعه. لم يُرخَص أي لقاح mRNA من قبل. ولزيادةِ الطينِ بلة، فإنهم يتخلونَ عن جميعِ اختباراتِ السلامة المُجراةِ على الحيوانات".

تغييرُ بيولوجيا الجنسِ البشري بأكمله؟ يجبُ أن يعرفَ الدكتور ميركولا بالتأكيدِ العقيدةَ المركزية للبيولوجيا الجزيئية؟ (ربما لا يعرف). مرةً أُخرى، تذكر تلكَ الفقرةَ التي اقتبستُها قبل هذا القسم. إن الـ mRNA مثلَ ذلك الموجود في لقاحات بي فيزير/ بيو إن تيك وموديرنا لا يمكنهُ ببساطةٍ تغييرُ الحمضِ النووي الخاصِ بك. أما بالنسبةِ إلى "إعادةِ برمجة" بيولوجيا الإنسان، فيمكنُ للمرءِ أن يقول بأن كُل اللقاحاتِ تفعلُ ذلك. يمكنُ لبعضِ اللقاحات، مثلَ التي يمكنُها أن تُنتجَ مناعةً مدى الحياة لمَرضٍ يمكنُ الوقايةِ منهُ باللقاحات، أن تفعلَ ذلكَ بشكلٍ دائم، عن طريقِ تغييرِ نظامِ المناعةِ بشكلٍ دائمٍ لتكونَ قادراً على التعرفِ على مُستضداتِ هذا المرض خين تُصادفها مرةً أُخرى. هذا الرأيُ كُلهُ سَخيف. من الواضحِ أن ما يحاولُ كلٌ من ميركولا وماديج فعلهُ هو تخويفُ القُراء بفكرةِ أن لقاحاتِ الـ mRNA تغيرُ بشكلٍ

دائمِ حمضكَ النووي، لكن، مَرةً أُخرى، لا يمكن للقاحات فعلُ ذلك. فهي لا تستطيع.
تدعي ماديج أيضاً (ويرددُ ميركولا):

تنبه ماديجإلى أَنَ المشكلةَ في كلِ هذا هي أنهم يستخدمونَ عمليةً تُسمى تعداء ـ وهي عمليةٌ تُستخدمُ لإنشاءِ كائناتٍ مُعدلةٍ وراثياً. وتشيرُ إلى أن البحثَ أكد أن الأطعمةَ المُعدلةَ وراثياً ليست صحيةً مثلَ الأطعمةِ التقليديةِ غيرِ المُعدلة. السؤال هو، هل يمكنُ أن نُصبحَ أقلَ صحةً أيضاً؟ تقولُ ماديج: "صَرحَ مُصنعو اللقاحاتِ بأَنَ هذا لن يُغيرَ حمضنا النووي، وجينومنا". أقولُ أن هذا ليس صحيحاً. لأننا إذا استخدمنا هذهِ العمليةَ لصُنعِ كائنٍ حيٍ مُعدلٍ وراثياً، فلماذا لا يفعلُ الشيءَ نفسهُ للإنسان؟ لا أعرفُ لماذا يقولونَ ذلك. إذا نظرتَ إلى تعريفِ تعداء، فسوفَ يُخبركَ أنه يمكنُ أن يكونَ تغييراً مؤقتاً في الخلية. وأعتقدُ أن هذا ما يعتمدُ عليهِ مُصنعو اللقاحات. أو، من الممكنِ أن يُصبحَ مُستقراً، ويُدخلَ في الجينوم، ويكونَ مُستقراً لدرجةِ أنهُ سيبدأُ التضاعفَ عندما يتضاعفُ الجينوم. بمعنى أنهُ الآن جزءٌ دائمٌ من جينومك. هذهِ فرصةٌ نَغتنِمها. يمكنُ أن تكونَ مؤقتةً أو دائمةً".

تقولُ الدكتورة ماديج أن هذا غيرُ صحيح. حسناً، وبعدها تبدأ الكارثة! لا! هذا ليسَ لقاحَ DNA. مرةً أُخرى، ليس من الممكنِ لـ RNA أن "يُصبحَ مُستقراً" ويُدخلَ في الجينوم. (في الواقع، تعتمدُ فيروساتُ الـ RNA التي يمكنُ أن تندمجَ في الجينوم أولاً على النسخِ التعاكسي إلى الـ DNA، الذي يجعلها بعد ذلك قادرةً على الاندماجِ في الجينوم). مرةً أُخرى، هذا هو علم الأحياءِ الجُزيئي ببساطة. أما بالنسبة إلى الـ تعداء، كل هذا هو، تقنيةُ إدخالِ الـ RNA أو الـ DNA إلى الخلايا. هذا هو! يُستخدمُ بشكلٍ شائعٍ لإدخالِ البلازميدات (خطوطٌ دائرية من الـ DNA تحتوي على الجيناتِ ذاتِ الأهمية) إلى الخلايا. تختلف الطرقُ ابتداءً من الأساليبِ القديمةِ جداً التي استخدمتُها في الدراساتِ العُليا منذُ 30 عاماً، مثلَ ترسيبِ فوسفاتِ الكالسيوم (وهو غيرُ فعالٍ بشكلٍ رهيب وعادةً ما يُدخلُ البلازميد بواسطتهِ فقط إلى الخلايا بنسبٍ مئويةٍ مكونةٍ من رقمٍ واحدٍ) إلى طُرقٍ مُختلفةٍ تعتمدُ على الحويصلاتِ الشحمية، وهي أكثرُ كفاءةً وتحصلُ على الـ DNA المطلوب في نسبةٍ أكبرَ من الخلايا المُستهدفة. (كانت هذه الحويصلاتُ الشحمية مُشابهةً لتلكَ المُستخدمةِ من قِبلِ موديرنا وبي فيزير.) على الرغم من أنه من الصحيحِ أن إدخالَ الـ mRNA إلى الخليةِ سوفَ يَنتجُ عنهُ تغييرٌ مُؤقت، أي أن ريبوزومات الخلية ستبدأُ في استخدامِ الـ mRNA لصُنعِ البروتينِ المطلوب، هذا التغييرُ المؤقت هو مجردُ شيءٍ مؤقت. لا علاقةَ لهُ بتغييرِ الخليةِ بشكلٍ دائم، وبمجردِ أن يتدركَ الـ mRNA بشكلٍ طبيعي، ستعودُ الخليةُ إلى وضعها الطبيعي. صراحةً دكتورة ماديج، عُلماءُ الأحياء الجزيئية يضحكونَ عليك.

هناكَ الكثيرُ في الفيديو الذي يمكنني الحديث عنه لكنني لا أُريد، من أجلِ الحفاظِ على تركيزي موجهاً نحو لقاحاتِ الـ mRNA. لقد تركتُ (زلةً) صغيرةً فيما يتعلقُ بادعاءِ الدكتورة ماديج بأَنَ الإبرَ الدقيقةَ وقاعدةَ الهيدروجيل ستُستخدمُ لحقنِ اللقاحاتِ الجديدة؛ لذلكَ قد أشرحُ بإيجازٍ أنها تُشيرُ بشكلٍ شبه مُؤكد إلى علاماتِ النقاطِ الكُمومية، وهي نقاطٌ كُمومية نُحاسية مُضَمنةٌ في كبسولاتٍ متوافقةٍ مع الحياة، كبسولاتٍ على نطاقِ ميكرون. تُميزُ بصبغةِ الأشعةِ تحتَ الحَمراء القَريبةِ غيرِ المَرئية، ولكن يمكنُ قراءةُ النمطِ الذي قاموا بتعيينهِ وتفسيرهِ بواسطةِ هاتفٍ ذكيٍ مُعدَّل. على عكسِ ادعاءات ماديج وميركولا، فهذهِ ليسَت دائمة، حيثُ إن الوقتَ المُقدرَ حالياً لقراءتها هو خمسُ سنوات. علاوةً

على ذلك، فإن علاماتِ النقاطِ الكمومية هذه ليسَت شَائعةً كما يُحاولُ ماديج وميركولا جعلها تبدو. لسببٍ واحد، معرفةُ من الذي تلقى بالفعلِ لقاحاً مُعيناً يمكنُ أن يحميَ ذلكَ الشخص من أن يُنصحَ دونَ داعٍ بتلقي هذا اللقاح مرةً أُخرى إذا كانَ هناكَ شكٌ حولَ ما إذا كانَ قد حصلَ عليهِ من قبل. كما أن هذهِ التقنيةَ لا تزالُ بعيدةً جداً عن الاستعدادِ لوقتِ الذُروة. على أية حال، ليسَ من المُستغرب أن ينسُجَ ماديج وميركولا نظريةَ مؤامرةٍ حولَ ذلك، من المُحتملِ أيضاً أن يكونَ هذا هو أصلُ نظريةِ المؤامرة حول لقاحات كوفيد-19 التي تدعي أنها ستزرعُ شريحة، وبعضُ نظرياتِ المؤامرةِ حول اللقاحاتِ تذهبُ مُباشرةً إلى من يؤمن بدور قبعة القصدير في الحماية من هذه الشرائح، إذ ادعي أحدُ المهووسين، هذا اللقاحُ لن يكون فقط "تمييزكَ" كالماشية، ستُحقنُ بجزيئاتِ نانو ستجعلُ منكَ قرناً استشعارياً مثالياً لترددات الجيلِ الخامس التي سيستخدمونها لتتبُعكَ، وستجعلكَ تشعرُ وتفكرُ في أي شيءٍ يريدونه" وتقولُ ماديج:

"سنكونُ مُوسومين. سيكونَ لكلُ شخصٍ بطاقةُ هوية. هذا يُذكرني بالحربِ العالميةِ الثانية. كما تعلم، يجبُ التفكيرُ في كوننا موسومين كمُنتجٍ في المتجر... لذلكَ سنكونُ موسومين. ما الذي يمكنُ أن يُستخدمَ فيه هذا. هناكَ الكثيرُ من التقنياتِ لتوافرة، وهذا شيءٌ يجب أن نقلق بشأنه".

يا للدهشة، هذه الإشارة إلى الحربِ العالميةِ الثانيةِ والواسمات لن تكونَ إشارةً إلى أرقامِ تعريفِ هويةِ السُجناءِ التي وَشمها النازيون على السجناء في مُعسكراتِ الاعتقال، أليسَ كذلك؟ والأهمُ من ذلك، لا تستخدمُ لقاحاتُ موديرنا ولا بي فيزير/ إن بيو تيك الإبرِ الدقيقة أوعلاماتِ النقاطِ الكمومية.

لكن بالعودةِ إلى ادعاءاتِ ماديج وميركولا الأُخرى حولَ لقاحاتِ الـ RNA:

"بالعودةِ إلى لقاحاتِ الـ mRNA، سيُوضحُ الوقتُ مدى خُطورتِها في النهاية. من الواضحِ أنه إن كانت التغييراتُ دائمةً، فإن فُرصةَ حُدوثِ آثارٍ جانبيةٍ طويلةِ الأمد تكونُ أكبر بكثيرٍ مما لو كانت مُؤقتة.

في أسوأِ السيناريوهات، أياً كانتِ التغييراتُ التي تحدثُ يمكنُ أن تكونَ حتى ذاتِ أثرٍ على الأجيال. المُشكلةُ أن هذهِ المشاكل لن تظهرَ بسهولةٍ في أي وقتٍ قريب. من وجهةِ نظري، يمكنُ أن يتحولَ هذا اللقاحُ بسهولةٍ إلى كارثةٍ عالميةٍ لم نَشهد مثلها من قبل.

لا ينبغي أن نُسارعَ في رَفضِ فكرةِ أن هذهِ اللقاحاتِ قد تُسببُ تغيراتٍ جينيةٍ دائمة، لأن لدينا الآن دليلاً على أن اللقاحاتِ التقليديةَ لديها القدرةَ على القيامِ بذلك، ولا تنطوي على إدخالِ الـ RNA الاصطناعي".

أحبُ تلكَ الفقرةَ الأولى. إنها خُلاصةُ "طرحِ الأسئلةِ فقط"، حيثُ يدعي مهووسٌ أنهُ يطرحُ الأسئلةَ فقط، بغضِ النظرِ عن أن الأسئلةَ تستندُ إلى العلومِ الزائفة، العلومِ السيئةِ والادعاءاتِ التي لا يدعمُها العلم. علاوةً على ذلك، يبدو أن هذا الثنائي قليل الديناميكية غافلٌ تماماً عن الفرقِ بينَ الخلايا الجسدية وخلايا الإنتاشِ الجرثومي. لا يُنتقلُ تغييرُ الـ DNA في الخلايا الجسدية (كلُ خليةٍ في الجسمِ باستثناءِ الخلايا التي تصنعُ البويضاتِ عندَ الإناث والحيواناتِ المنوية عند الذكور) إلى الجيلِ التالي. يمكنُ أن تنتقلَ تعديلاتُ الـ DNA في الخلايا الجرثومية إلى الجيلِ التالي، ولكن لا يوجدُ دليلٌ على أن الـ mRNA في لقاحاتٍ مثلَ لقاحاتِ موديرنا أو

بيفيزير / بيو إن تيك يمكنُ أن يغيرَ خطَ إنتاشِ الـ DNA للخلايا بشكلٍ دائمٍ -لأنَ هذهِ اللقاحاتِ لا يمكنُ أن تُغيرَ أي DNA في الخلايا بشكلٍ دائمٍ بالطريقةِ التي يدعيها ماديج وميركولا.

ولكن ما الذي نفهمه من ادعاء ميركولا بأن "حتى اللقاحاتُ التقليديةُ يمكنُ أن تغيرَ الـ DNA"؟ هذا هُراءٌ بالطبع. دعونا نُلقي نظرةً على مثالِ ميركولا:

"بعدَ إنفلونزا الخنازير H1N1 في عامِ 2009، كانَ لقاحُ إنفلونزا الخنازير باندیمیریکس أیه إس أو3 - المساعد -ASO3 adjuvanted Pandemrix (وهو لقاحٌ سريعٌ استُخدمَ في أوروبا ولم يُستخدم في الولايات المتحدة خلال 2009-2010) مرتبطاً برابطٍ سببي بـ التغفيق [التغفيق هو مرض عصبي يسبب خللاً في دوراتِ النوم] في مرحلةِ الطفولة، والذي ارتفعَ فجأةً في العديدِ من البلدان.

وكان الأطفالُ والمراهقونَ في فنلندا والمملكة المتحدة والسويد من بينِ أكثرِ المُتضررين ..ولقد أظهرت المزيدُ من التحليلات زيادةً في حالاتِ التغفيقِ بينَ البالغينَ الذينَ تلقوا اللقاحَ أيضاً، على الرغمِ من أن الارتباطَ لم يكن واضحاً كما في الأطفالِ والمراهقين.

أفادت دراسةٌ أُجريت عام 2019 عن العثورِ على "ارتباطٍ جديدٍ بينَ التغفيقِ المُرتبطِ باندیمیرکس وجينِ الـ RNA غيرِ المُشفر GDNF-AS1" -وهو جينٌ يُعتقدُ أنهُ ينظمُ إنتاجَ عاملِ التغذيةِ العصبيةِ المُشتقةِ من خطِ الخليةِ الدبقي أو GDNF، وهو بروتينٌ يلعبُ دوراً مُهماً في الحفاظِ على حياةِ في الخلايا العصبية.

كما أكدوا وجودَ ارتباطٍ قويٍ بينَ حالةِ التغفيقِ التي يُسببها اللقاح وبين نمطٍ فرداني مُعين، مما يشيرُ إلى أن "الاختلافَ في الجيناتِ المُرتبطةِ بالمناعةِ ونجاةِ الخلايا العصبيةِ قد يتفاعلُ لزيادةِ قابليةِ حدوثِ حالةِ تغفيقٍ المُسببة باندیمیرکس في أفرادٍ مُعينين."

وقد ناقشَ ستيف نوفيلا (steve novella) مسألةَ ما إذا كانَ باندیمیرکس قد تسببَ في ارتفاعٍ حادٍ في حالاتِ التغفيقِ في هذهِ البُلدان. منَ المُهمِ مُلاحظةُ أنَ هذهِ قضيةٌ غريبةٌ. إذ لوحظَ هذا الارتباطُ فقط في بلدانٍ مُعينةٍ وليسَ في بلدانٍ أُخرى (بما في ذلكَ الولاياتِ المتحدة) حيثُ لا يبدو أن اللقاحَ عَاملُ خطرٍ دائمٌ أو فريد للتغفيق في هذهِ المجموعاتِ السكانية. وعموماً، كانت مجموعةٌ من البياناتِ مُربكةً لاستنتاجِ أي صورةٍ واضحةٍ عما إذا كان لقاحُ H1N1 عاملَ خطرٍ حقيقي. من ناحيةٍ أُخرى، هناكَ بياناتٌ تقترحُ أن باندیمیرکس قد يحفزُ إنتاجَ الأجسامِ المُضادةِ التي يمكنُ أيضاً أن ترتبطَ بمستقبلاتٍ في خلايا الدماغِ التي تُساعدُ على تنظيمِ النومِ في الأشخاصِ الحساسين وراثياً. في الأساس، الوضعُ كلهُ مُربك، وليسَ من الواضحِ ما إذا كان أيٌ من لقاحاتِ H1N1 قد تسببَ بالفعلِ في التغفيق.

أيضاً، الدراسةُ التي استشهدَ بها ميركولا لا تُظهرُ أن لقاح H1N1 تسببَ في تغييراتٍ وراثيةٍ دائمة. أجرى الباحثونَ دراسةً واسعةً على مستوى الجينوم (genome-wide association study) (اختصاراً: GWAS)، وهو نوعٌ من الدراساتِ التي تجدُ في كثيرٍ من الأحيانِ ترابُطاتٍ لا ترقى إلى مستوى التدقيق ولكن مع ذلك يمكنُ أن تكونَ مُفيدةً لإعطاء فرضية. ما تظهرهُ هذه الدراسةُ هو ارتباطٌ بينَ النمطِ الفرداني و"التغفيقَ الناجمِ عن اللقاح"، وليسَ أن لقاح H1N1 أنتجَ "تغييراتٍ جينيةٍ دائمة". ميركولا إما أنهُ يجهلُ بشكلٍ صارخٍ علمَ الأحياءِ الجُزيئي الأساسي أو أنهُ يكذبُ، وهو يعلمُ أن جمهورهُ لا يعرفُ الفرق، فاختر ما بدا لك. (أنا أعلمُ أي خيارٍ سأختار).

نسخةٌ جديدةٌ من فكرةٍ مكررةٍ قديمةٍ مناهضةٍ للقاح

خُلاصةُ القولِ هي أنَ ترويجَ الخوفِ من قِبلِ الدكتورين ماديج وميركولا ليسَ بالشيءِ الجديد. الكذبةُ التي تقولُ أنَ اللقاحاتِ تُغيرُ الـ DNA بشكلٍ دائمٍ ليست جديدة؛ إنَ ظُهورَ اللقاحاتِ القائمةِ على mRNA يجعلُ ببساطةٍ منَ السهلِ على مُناهضي اللقاحِ أن يقوموا بحبكِ قصةٍ مُقنعةٍ تُقدمُ مثلَ هذهِ الادعاءاتِ الكاذبة. في الواقع، رأيتُ نفسَ الادعاء، وهو أن اللقاحات هي تجاوزٌ للإنسانية، قبل ثماني سنوات، عندما كتبَ ساير جي Sayer Ji مقالاً سخيفاً ومضحكاً يدعي أن اللقاحات هي تجاوزٌ للإنسانيةِ في خدمةِ تخريبِ التطور لأنها تتداخلُ مع كيفيةِ تطورنا المشتركِ مع العواملِ الممرضة. (آملُ بالتأكيدِ أن يتداخلوا في تطورنا المشترك مع العوامل الممرضة! أود القول، أن هذه هي النقطة في الواقع!) بعدَ بضعِ سنوات، كانت المُناهضةُ للقاح شيري تينبيني تقدمُ نفسَ النوعِ من الحُجِ غيرِ المنطقية، ولكن بحلولِ ذلكَ الوقت بدأ مُناهضو اللقاح يشيرونَ إلى لقاحاتِ الـ DNA على أنها فسادٌ غيرَ طبيعيٍ لجيناتنا.

طوالَ كلِ ذلك، كانَ مناهضو اللقاح يُقدمونَ أيضاً ادعاءاتٍ سخيفةً حولَ كيفيةِ وصولِ كمياتٍ ضئيلةٍ منِ الـ DNA الملوث من خطوطِ الخلايا المُستخدمةِ في إنتاجِ مُستضداتٍ فيروسيةٍ لبعضِ اللقاحاتِ إلى الدماغِ بطريقةٍ ما، والتعبيرَ عن بروتيناتٍ "غير ذاتية"، وإطلاقِ استجابةٍ مناعيةٍ ذاتيةٍ تسببُ التوحد. حقاً، بالنسبةِ لمناهضي اللقاح، فإنَّ الـ DNA والـ RNA هما السحرا! عندما تنظر إلى الأمر بنظرةٍ فاحصة، فإنَ هذه النسخة الجديدة المشتقة من فكرةٍ قديمةٍ مكررةٍ مُناهضةٍ للقاحات ليسَ أكثرَ من مُجردِ جذبٍ إلى "الطبيعة" على أنها مُتفوقةٌ دائماً على نحوٍ ما، على أي شيءٍ يمكنُ أن يفعلهُ البشر.

في الواقع، إن فيديو الدكتورة ماديج ليسَ بالأمرِ الجديد. قبل أشهر، ظهرَ "استشاري علاجٍ طبيعي" يُدعى الدكتور أندرو كوفمان (Andrew Kaufmann) في مقطعِ فيديو قدمَ فيهِ ادعاءاتٍ مُشابهةً جداً، بما في ذلكَ أن لقاحاً جديداً لـ COVID-19 سيوفرُ وعاءً "لحقنِ الجيناتِ" في البشر، أولاً بواسطةِ إجراءٍ يُعرفُ باسمِ "التثقيب الكهربائي"، حيثُ يؤدي التيارُ الكهربائيُ إلى "إحداثِ ثقوبٍ صغيرةٍ في خلايانا تسمحُ للحمضِ النووي بالدخولِ إلى خلايانا" ثمَ من خلالِ إدخالِ "بروتيناتٍ غريبةٍ من المُفترضِ أنها تُولدُ مناعة". حتى أن كوفمان استنتجَ أن لقاح mRNA، مثل نتائجِ التكنولوجيا الحيويةِ في الزراعة، سوفَ يُحولُ البشرَ إلى "كائناتٍ مُعدلةٍ وراثياً".

بالطبع، كما ذكرتُ من قبل، علمُ الأحياءِ أكثرُ تعقيداً من العقيدةِ المركزية، التي استندت على فهمِ علمِ الأحياءِ الجزيئي الذي يبلغ عُمرهُ 60 عاماً. لهذا السبب، عندما أدخلتُ خاتمةَ هذهِ المُدونة، سأربطُ المقالةَ بمقالةِ إدوارد نربيرغ (Edward Nirenberg) التي تتطرقُ إلى أصل الاستثناءاتِ في العقيدةِ المركزية وهو يدحضُ الفكرةَ التي لا معنى لها بأن لقاحاتِ الـ mRNA تغيرُ الـ DNA بشكلٍ دائمٍ ويخلُص، بشكلٍ معقولٍ جداً:

لا تُوجدُ وسيلةٌ مُمكنةٌ يمكنُ أن ينتهي بها المطافُ بلقاح mRNA في نواةِ الخلية، ولا في تفاعلِ النسخِ التعاكسي، ولا في التسببِ في مرضِ المُتقدرات.

ليسَ هناكَ إمكانيةٌ مُمكنةٌ استناداً إلى كاملِ معرفتنا ببيولوجيا الخلية، النسخِ التعاكسي، علمِ الوراثةِ البشريةِ والجهازِ المناعي أن لقاحاتِ mRNA يمكنُ أن تؤثرَ على DNA الخاصِ بك.

ينبغي لنا أن ننتظرَ البياناتِ التفصيليةَ الخاصةَ بالسلامة، ولكن ينبغي لنا أولاً أن نتوقعَ أن يكونَ جزءٌ من الـ RNA الذي يرمزُ إلى البروتينِ الشوكي RBD في فيروسِ سارس كوف-2 الذي لا يحتوي على إمكانيةِ النسخ المتماثل، ولا القدرةِ على تشكيلِ فيروسٍ كامل، ولا حتى القدرةِ الكاملةِ على تشكيلِ بروتينٍ شوكيٍ كامل، لقاحاً آمناً لن يسببَ سيناريوهاتِ الخيالِ العلمي المجنونةِ هذه.

إذا كنتَ قلقاً بشأنِ لقاحاتِ الـ mRNA فلا تأخذها. وتشيرُ البياناتُ إلى أنه قريباً ستظهرُ أنواعٌ أُخرى من اللقاحاتِ ذاتِ فعاليةٍ جيدةٍ أيضاً. ومع ذلك، أنا راضٍ بأن أشمرَ عن سواعدي لأحصلَ على أحدها عندما تكونُ مُتاحة.

في مُلاحظةٍ أخيرة، اسمحوا لي أن أختتمَ بفكرةٍ عن الادعاءِ السخيف بأن لقاحاتِ الـ mRNA تغيرُ الـ DNA بشكلٍ دائمٍ أو تجعلكَ بطريقةٍ ما "عابراً للإنسانية". وعليكم أن تتذكروا أن مُناهضي اللقاحِ ينظرونَ إلى اللقاحاتِ على نحوٍ ما باعتبارها "غير طبيعية" إلى حدِ تغييرِ ماهيةِ البشر. لقد كانوا يُظهرونَ ذلكَ بوضوحٍ منذَ أن بدأتُ الاهتمامَ بالعلومِ المُناهضةِ للتلقيحِ الزائفِ قبلَ عقدينِ من الزمان، وكانوا يفعلون هذا قبلَ ذلكَ بوقتٍ طويل. بالطبع، كونُ شيءٍ ما طبيعياً لا يجعلهُ صالحاً، حميداً، أو حتى مُحايداً.

فالطبيعةُ قاسية، والمعركةُ من أجلِ البقاءِ وحشية، ومن "الطبيعي" تماماً أن تُؤكلَ كُل أنواعِ الحيواناتِ من قبل الحيواناتِ الأكبرِ والأسرعِ والأشدِ جُوعاً، ومن الطبيعي أيضاً أن يموتَ البشرُ ميتةً رهيبةً بسببِ الأمراضِ المُعدية. وفي الواقع، انظروا فقط إلى مدى فظاعةِ الوفياتِ التي عانى منها أكثرُ من 260 ألف شخص من الأمريكيين، وإن كوفيد-19 أمرٌ "طبيعيٌ" تماماً. ومع ذلك، فإن العقليةَ الكامنةَ وراءَ الكثيرِ من وجهاتِ النظرِ الطبيةِ "البديلة" والمُناهضةِ للقاحات هي أن الطبيعةَ جيدةٌ دائماً وأن أي شيءٍ اصطناعيٍ ينبغي النظرُ إليه بارتيابٍ شديد. (إذا فكرنا في الأمر، فهذا هو السببُ الذي يجعلُ مُنكري كوفيد-19 يبذلونَ قُصارى جُهدهم لتصويرِ فيروسِ سارس كوف-2 على نحوٍ خاطئ، وكأنهُ "غير طبيعي" وهندسةٌ بيولوجيةٌ في مختبرٍ على نحوٍ ما، مع كون الوباء "وباء" بدأتهُ النُخبُ العالميةُ للسيطرةِ على السكانِ واخضاعهم). هذا سخيف، لأنهُ حتى المغذياتُ "الطبيعية" والأدويةُ هي موادٌ كيميائيةٌ مثل أي مغذياتٍ اصطناعيةٍ أو كيميائية. ويتعينُ علينا أن نحكمُ على ما إذا كانت هذه الموادُ الكيميائيةُ ضارةً استناداً إلى العلم وإلى أين تقودنا الأدلة، وليسَ على أساسِ ما إذا كانت المادةُ الكيميائيةُ "طبيعيةً" أم لا. عندما نفكرُ في ادعاءاتٍ حولَ مرضٍ جديدٍ مثل كوفيد -19 واللقاحاتِ المُضادةِ له، فيتعينُ علينا أيضاً أن نضعَ في الاعتبارِ مجموعَ ما نعرفهُ عن البيولوجيا، وخاصةَ البيولوجيا الجزيئية، والكيفيةِ التي يعملُ بها لقاحٌ محتملٌ في تقييمِ معقوليةِ الادعاءاتِ المُزعجةِ بشأنِ اللقاحاتِ مثل تلكَ التي طورتها موديرنا وبي فيزير. المزاعمُ بأن لقاحاتِ الـ mRNA مثلَ هذه من الممكنِ أن "تُغيرَ الـ DNA بشكلٍ دائم" (أو تجعلكَ "تتجاوزُ الإنسانية") تفشلُ فشلاً ذريعاً في هذا الصدد.

فكر في الإدعاءاتِ حولَ لقاحاتِ mRNA بهذه الطريقة. إنها تشبه إلى حدٍ كبيرٍ الكيفيةَ التي يتشدقُ بها الدجالونَ بأي اكتشافٍ جديدٍ في البيولوجيا الجزيئية، وخاصةً الطريقةَ التي اختطفوا بها علمَ فوق المورثات Epigenetics الجديد لكي يزعموا أنكَ تستطيعُ استخدامَ تدخلاتِ العقلِ والجسمِ لإعادةِ برمجةِ الحمضِ النووي. في عالمِ الدجل، يُعَدُ الـ RNA والـ DNA سحراً، وتعكسُ

المعلوماتُ المُضللةُ حولَ لقاحات mRNA ضد كوفيد-
19 هذا الاعتقادَ بالسحر.

المقال الأصلي:

David Gorski, “No, the Moderna and Pfizer RNA vaccines for COVID-19 will not “permanently alter your DNA”, sciencebasedmedicine.org, November 30, 2020

دايفيد هيوم: ملخصٌ موجزٌ جداً

ترجمة: أحمد ابراهيم

مما لا شك فيه، يُعتبر دايفيد هيوم (1711- 1776) أحد الفلاسفة المؤثرين في العصر الحديث. تشمل أعمال هذا الفيلسوف، والذي وُلِد في إدنبره – بإسكتلندا، «رسالة في الطبيعية البشرية» (1739)، «مقالات أخلاقية، سياسية، وأدبية» (مجلدين، 1741- 1742)، «مبحث في الفاهمة البشرية» (1748)، «مبحث في الأخلاق» (1751). وقد نَشرَ أيضاً تاريخاً لبريطانيا العظمي، وقد نُشر له بعد وفاته كتاب «محاورات في الدين الطبيعي».

الفلسفة التجريبية

ينتمي هيوم للمذهب التجريبي التقليدي الذي نشأ في بريطانيا، ويُعتبَر فرانسيس بيكون (1561- 1626)، جون لوك (1632- 1704)، وجورج بيركلي (1685- 1753) بالإضافة لدايفيد هيوم أعلام هذا المذهب. يقوم هذا المذهب على فكرة أنَّ المعرفة مصدرها الإدراك الحسي، والتي يتلقاها العقل البشري بشكل سلبي. ولكنْ بينما يعتقد لوك وبيركلي بأنَّ المعرفة الإنسانية تستطيع أنْ تتجاوز حدود الخبرة الحسية، فيجادل هيوم في مقدمة رسالته في الطبيعة البشرية بأنَّ معرفتنا مقصورة على الخبرة الحسية، وبالتالي فيقدِّم لنا مذهباً تجريبياً والذي في اعتقاده أكثر اتساقاً من نظرائه لدى أسلافه البريطانيين.

يبدأ تحليل هيوم لمضمون الخبرة الحسية بالتمييز بين الانطباعات والأفكار. إنَّ الانطباعات لدى هيوم، والتي تشمل جميع الأحاسيس والعواطف، أكثر قوةً وحيويةً من الأفكار والتي ليست إلَّا «الصور الباهتة للانطباعات في التفكير والاستدلال». (الرسالة، الصفحة الأولى). إنَّ الأفكار أدنى معرفياً من الانطباعات، وتتناقض بوضوح المكانة الثانوية التي منحها هيوم للأفكار مع تقليدٍ طويلٍ في الفلسفة الغربية والذي يؤكد بأنَّ الأفكار العالمية، وليست الانطباعات الحسية الشخصية، هى المكونات الأصيلة للعقل البشري. سائراً على خطى لوك، فيميز هيوم هو الآخر بين البسيط والمركب. فلا تحتمل الانطباعات والأفكار البسيطة، مثلاً رؤية أو تخيل أحد درجات اللون الأحمر، أي تمييزٍ أو تجزئة. بينما يُمكن للانطباعات والأفكار المركبة، على سبيل المثال رؤية أو تخيل تفاحة، أنْ يتم تحليلها إلى مكوناتها. وحيث أنَّ جميع الأفكار البسيطة مستمدة من وتُعبِّر بالظبط عن انطباعات بسيطة، فلا ينطبق ذلك على العديد من الأفكار المعقدة، وبالتالي فيجبْ التشكيك بصحتها. يُلاحِظ هيوم أنَّه «إذا كنَّا نُضْمِر شكاً بأنَّ مصطلحاً فلسفياً يُستخدم بدون أي معنى أو فكرة، فيجب

علينا أنْ نتساءل حول الانطباع الذي تُستمَدُّ منه هذه الفكرة. وإذا استحال علينا أنْ نحدد شيئاً، فسوف يؤكد ذلك ارتيابنا«. (مبحث في الفاهمة البشرية، القسم الأول)

ينتقل هيوم بعد ذلك إلى إظهار أنَّ عدداً من الأفكار الفلسفية المعقدة، مثل فكرة الذات غير المادية باعتبارها جوهر الهوية الشخصية، تفشل في تلبية معياره التجريبي (انظر الرسالة، الكتاب الأول، الجزء الرابع، القسم السادس). وبالرغم من ذلك، فإنَّ أشهر الموضوعات التي نقدها هي العلاقة بين السبب والنتيجة. اعتقد العلماء والفلاسفة الغربيين عادةً بأنَّه إذا أردنا معرفة شيءٍ، فيتعين على المرء معرفة السبب الذي يتوقف عليه هذا الشيء بالضرورة. ولذلك، فيُجادل هيوم باستحالة مثل هذه المعرفة. فهو يُلاحِظ أنَّ جميع الاستدلالات المتعلقة بالحقائق ترتكز على هذه العلاقة السببية؛ ومع ذلك، فعلى النقيض من العلاقات بين الأفكار التي تستكشفها الرياضيات، فإنَّ الأحكام التي تتعلق بالحقائق ليست صحيحةً بالضرورة. وذلك لأنَّه باستطاعتنا دائماً أنْ نتخيل، دون خوف من التناقض، خلاف كل حقيقةٍ (فعلى سبيل المثال، لن تُشرق الشمس غداً، ليس بتناقضٍ بل ولا يشير إليه حتى). ويضيف هيوم بأنَّ العلاقة السببية بين أي شيئيْن لا تستند سوى إلى الخبرة، وليست بداهةً (مثلاً، إذا خُلِق آدم مُتلِكاً قدراتٍ عقلية مثالية، فمع ذلك وبدون الخبرة المسبقة، لن يعرف من خصائص الماء بأنَّه قادر على خنقه). وبالرغم من ذلك، فإنَّ جميع ما تبرهن عليه هذه الخبرات بخصوص العلاقات السببية هو أنَّ السبب سابق في الوقت على النتيجة ومُتصِلٍ بها. لا يُمكِن للخبرة أنْ تؤسس ارتباطاً ضرورياً بين السبب والنتيجة، حيث باستطاعتنا التخيل بدون تناقض حالةً والتي لا يؤدي فيها السبب لنتيجته المعتادة (مثلاً، يُمكننا أنْ نتخيل كرة بلياردو ترتطم بعنف بكرة أخرى، ثم وبدلاً من التسبب في حركة تلك الكرة الأخرى، ترتد كرة البلياردو عنها في اتجاه عشوائيٍّ). يكمن السبب لاستنتاجنا الخاطئ بأنَّ هناك شيئاً ما في المُسبِّب والذي قاد بالضرورة إلى النتائج، في أنَّ خبراتنا السابقة قد شكلتها عادة سيكولوجية تجعلنا نتوقع الاطراد في الحالات المستقبلية، إذا تكرر في الخبرات الماضية. فقد رأينا في الماضي أنَّ النتيجة (ب) تتبع كثيراً الحدث (أ)، ولا تقع أبداً بدونه، فيربط عقلنا بين (ب) و (أ) بحيث أنَّ وجود أحدهما يجعل العقل يُفكِّر في الآخر.

النظرية الأخلاقية

يُؤكِّد هيوم بأنَّ الفروقات الأخلاقية مستمدة من نوعٍ خاصٍ من مشاعر اللذة والألم وليس من الفِكر، كما تمسك العديد من الفلاسفة الغربيين منذ سقراط. وبالاستناد إلى المبدأ التجريبي بأنَّ العقل سلبيٌّ بالضرورة، فيُجادل هيوم بأنَّه لا يُمكن للفكرِ في حد ذاته أنْ يُنتج أو يحول دون أي سلوكٍ أو عاطفةٍ. لكنْ بما أنَّ الأخلاق تتعلق بالأفعال والعواطف، فلا يُمكن أنْ تستند إلى الفكر. بالإضافة، فليس باستطاعة الفكر أنْ يؤثر على سلوكنا إلَّا بطريقتيْن. أولاً، يُمكن للفكر أنْ يُخبرنا بوجود شيءٍ ما نرغبه، وبالتالي فيثيره لدينا. ثانياً، باستطاعة الفكرِ يسْتَقْصَي حول الوسائل لتحقيق غاية والتي نرغبها بالفعل. ولكن ماذا إنْ كان الفِكر على خطأٍ في أيٍّ من هذه النواحي (على سبيل المثال، الخلط بالخطأ بين شيءٍ بغيضٍ وآخر سارٍ، أو اختيار الوسيلة الخاطئة لتحقيق غاية منشودة)، فليس ذلك بفشل أخلاقيٍّ بل فكريٍّ. وكنقطة أخيرة، فيُجادل هيوم بالتمييز بين الحقائق والقيم. فطبقاً لهيوم، فلا يُمكن للشخص أنْ يقفز إلى استنتاجاتٍ حول ما يجب أو لا يجب أنْ يكون عليه الحال بالاستناد إلى مقدماتٍ عمَّا هو قائمٌ أو غير قائمٍ (انظر الرسالة، الكتاب الثالث، الجزء الأول، القسم الأول).

فبما أنَّ الاختلافات الأخلاقية لا تستند إلى الفكر، فيستدِّل هيوم بأنَّها قائمة على عواطف نشعر بها من خلال ما يسميه «الحس الأخلاقي «. فعندما نصف فِعلاً، عاطفةً، أو شخصيةً باعتباره حميدٍ أو شريرٍ، فذلك لأنَّ رؤيته تسبب نوعاً معيناً من اللذة أو الألم. ويُدرِك هيوم تمام الإدراك بأنَّ جميع الملذات والآلام (مثلاً، لذة الناتجة عن تناول نبيذٍ جيدٍ) لا تقود إلى أحكامٍ أخلاقيةٍ. بل بدلاً من ذلك، «عندما تُؤخذ الشخصية فقط في الاعتبار بشكل عام، دون الإشارة إلى مصلحتنا الخاصة، التي تسبب مثل هذا الشعور أو العاطفة، و التي تسميه خيراً أو شراً أخلاقياً «(الرسالة، الكتاب الثالث، الجزء الأول، القسم الثاني). وأخيراً، يحتج هيوم بأنَّه من الرغم أنَّ التباينات الأخلاقية تقوم على العواطف، فلا يؤدي ذلك إلى النسبوية الأخلاقية. حيث أنَّ المبادئ الأخلاقية العامة والملكة الحسية الأخلاقية التي تدركهم مشتركة بين جميع البشر.

للأسف، لا تسمح قيود المساحة بذكر حتى صورةٍ سريعةٍ لمعالجة هيوم للمسائل الفلسفية الأخرى، مثلاً ما إذا كان الله موجوداً، وعمَّا إذا كان البشر يمتلكون حرية إرادة وروحٍ خالدةٍ. ومع ذلك، فيُمكن تلخيص التأثير المدمر لتجريبية هيوم على الميتافيزيقا التقليدية في خاتمة كتابه مبحث في الفاهمة البشرية. «إذا أمسكنا بيدينا أيَّ كتابٍ مقدسٍ أو مذهبٍ ميتافيزيقيّ ... فدعونا نسأل أنفسنا، هل يحمل في طياته أيّ استدلالٍ مجردٍ حول الأرقام والكميات؟ لا. هل يتضمن استدلالاتٍ تجريبية حول الحقائق والوجود؟ لا. قم برميه إذن في النار: حيث لا يحتوي إلَّا على سفسطةٍ وأوهامٍ «..

العلوم الحقيقية

فهم العلم

كيف يعمل العلم؟

إعداد: جامعة كاليفورنيا – بيرلكي

ترجمة: أحمد الساعدي

UCMP

كتاب فهم العلم: حدود العلم والتنكر بصفة العلم (الفصل الثاني)

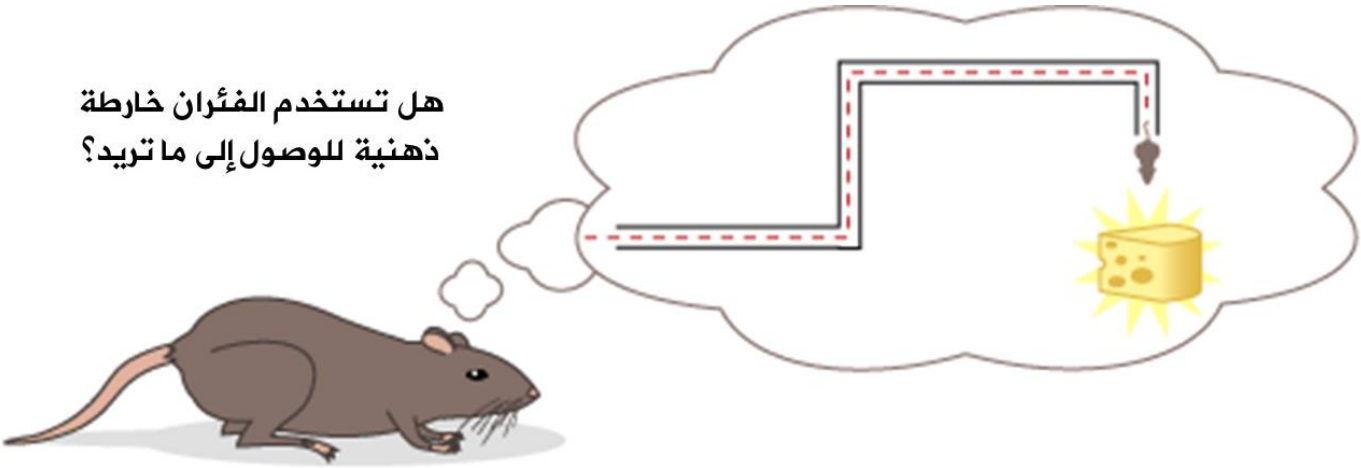
ترجمة: أحمد الساعدي

بعيدا عن الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا

في البحث العلمي يجب أن تجتمع عدد من الخصائص الرئيسية: يجب أن تركز على تحسين فهمنا للعالم الطبيعي، والعمل مع الأفكار القابلة للاختبار والتي يمكن التحقق من أدلتها، الاعتماد على المجتمع العلمي، ويلهم استمرار البحوث، ويجب تنفيذه بشكل علمي. حيث أن كل البحوث يجب أن تخضع لقائمة المرجعية العلمية، والعلم يسعى لتحسين هذه الميزة. وتم ذكر بحث إرنست رذرفورد حول تركيب الذرة كمثال للأبحاث العلمية التي تستوفي كافة خصائص البحث العلمي. ولكن كيف يمكن تبسيط البحوث العلمية التي لا تظهر في الكتب الأكاديمية، وهل تستوفي جميع الخصائص المذكورة في قائمة العلم المرجعية؟ للتوضيح سنذكر علم النفس كمثال على تلك الأبحاث.

بعيدا عن النموذج : علم نفس الحيوان

قد يتساءل معظمنا كيف يمكن للحيوانات الأخرى التفكير في العالم وتجربته؟ وهل يمكن أن يعتريها فضول العلم؟ طيف نتمكن من اختبار الطريقة التي يفكر بها الحيوان؟. في عام 1940 قام عالم النفس ادوارد تولمان (Edward Tolman) بالبحث في سؤال مشابه بواسطة الطرق العلمية. وقال أنه يريد أن يعرف كيف يمكن للفئران التنقل في بيئتها بنجاح، على سبيل المثال متاهة تحتوي على جائزة مخفية. أعتقد تولمان أن الفئران تبني صورة ذهنية للمتاهة التي تبحث فيها (أي تشكيل صورة ذهنية تخطيطية للمتاهة)، لكن العديد من زملائه كانوا يعتقدون أن الفئران تتعلم التنقل في المتاهات من خلال الحوافز والاستجابة لها، أي ربط منبهات معينة مع نتائج



هل تستخدم الفئران خارطة ذهنية للوصول إلى ما تريد؟

معينة (مثل، هذا النفق يؤدي إلى قطعة الجبن) دون تشكيل اي صورة كبيرة للمتاهة.

وهنا كيفية مقارنة أبحاث تولمان مع قائمة العلم المرجعية التي مرت علينا:

العلم الطبيعي؟

- أدمغة الفئران ونشاطها جزء من العالم الطبيعي، كما هو سلوك الفئران.

الهدف؟

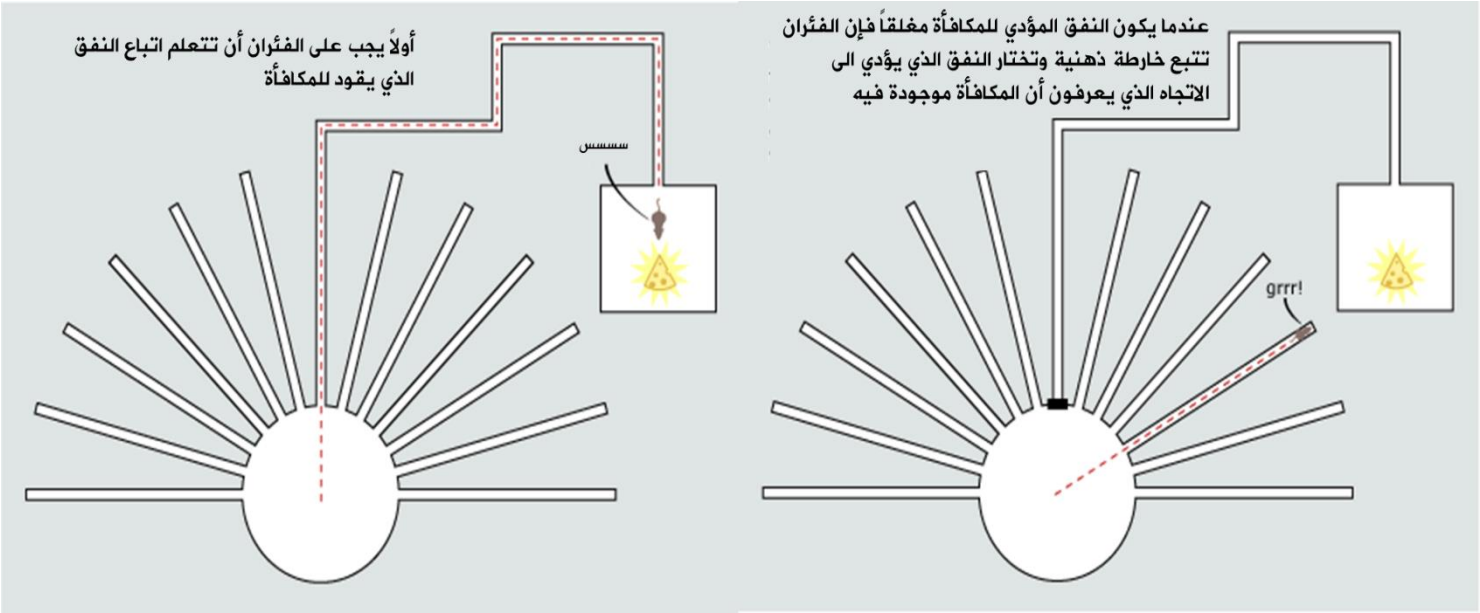
- تولمان يرغب في تفسير كيفية تنقل الفئران في بيئتها.

أفكار قابلة للاختبار؟

- الفكرتين حول تنقل الفئران قابلة للاختبار (الخرائط الذهنية أو الحوافز والاستجابة لها)، ولكن معرفة كيفية اختبار الفكرتين يتطلب بعض التفكير الذكي والمنطقي حول التصميم التجريبي. فقد قام تولمان وزملاؤه لاختبار الفكرتين بوضع فئران مدربة في متاهة تحتوي على عدد من الأنفاق المختلفة. أحد هذه الأنفاق يؤدي إلى المكافأة، حيث تعلمت الفئران الذهاب إلى هذا النفق. ومن ثم قام الباحثون بسد مدخل النفق المؤدي إلى الجائزة. ماذا ستفعل الفئران؟ إذا كانت فكرة تولمان صحيحة فإن الفئران ستبحث في الخريطة الذهنية للمتاهة لكي تتوصل إلى نفق آخر يقودها إلى المكافأة. اما إذا كانت فكرة الحافز والاستجابة هي الصحيحة، فإن الفئران ستختار النفق الأقرب للمكافأة، بغض النظر عن المكان الذي يؤدي إلى المكافئة فعلا.

الاعتماد على الأدلة؟

- قام تولمان وزملاؤه باختبار فكرة الخريطة الذهنية في العديد من المرات، بما في ذلك تجربة النفق الموضحة أعلاه. في تلك التجربة وجدوا أن معظم الفئران تختار نفقاً قريب من النفق المؤدي إلى الطعام، بدل من النفق



القريب من المكافأة. هذه الأدلة تدعم فكرة أن الفئران تنتقل باستخدام ما يشبه الخريطة الذهنية.

المجتمع العلمي؟

- نشر تولمان العديد من البحوث التي تتعلق في هذا الموضوع في العديد من المجلات العلمية، وشرح تجاربه والأدلة ذات الصلة لعلماء النفس الآخرين.

استمرارية البحوث

- هذا البحث جزء صغير من عدد كبير من البحوث النفسية المستمرة حول كيف تتعلم الكائنات الحية اتخاذ القرارات بناءا على الاستجابات البيئية.

السلوك العلمي؟

- ادوارد تولمان وزملاؤه تصرفوا بأمانة علمية وتصرفهم هذا كان بهدف دفع العلوم إلى الأمام. حيث قام تولمان بذكر نتائج أبحاثه بدقة وسمح للآخرين باختبار أفكاره.

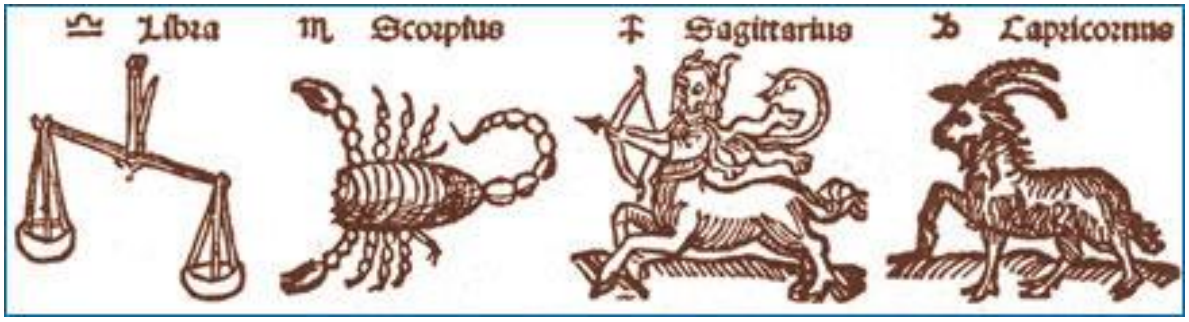
التنكر بصفة العلم

في العلم هناك قائمة مرجعية تتناسب مع مجموعة واسعة من الأبحاث، مثل تطوير دواء لمرض ألزهايمر وتشريح بنية الذرات وأبحاث علم الأعصاب الخاصة بالمشاعر الإنسانية. حتى أن بعض المحاولات التي لا تعتبر نموذجية من الناحية العلمية، مثل أفضل الطرق لتعلم اللغة الإنجليزية كلغة ثانية أو دراسة تأثير العجز الحكومي على الاقتصاد، ولكن أيضاً يمكن معالجة تلك المحاولات من قبل العلم.

انتحال صفة العلم

ومع ذلك، هناك الكثير من الأنشطة الإنسانية الأخرى التي تبدو كأنها علم عند النظر إليها للمرة الأولى، ولكنها في الحقيقة بعيدة كل البعد عن العلم. نذكر منها على سبيل المثال حركة التصميم الذكي (The Intelligent Design) والتي تروج لفكرة أن هنالك جوانب كثيرة من الحياة معقدة جدا لدرجة يستحيل تطورها دون سبب ذكي، حيث يفترض مؤيدي هذه الحركة أن يكون المسبب كائن خارق للطبيعة، مثل الإله. يهتم المروجون لهذه الفكرة بشرح ما نلاحظه في العالم الطبيعي (سمات الكائنات الحية) بشكل لا يتوافق مع هدف العلم. لأن التصميم الذكي يعتمد على عدم تحديد أفعال "السبب الذكي"، فهو فكرة غير قابل للاختبار. بالإضافة إلى ذلك، فالحركة بنفسها تتبنى العديد من الخصائص الأخرى التي لا تتوافق مع العلم.

ومثال ثاني هو التنجيم، حيث أنه يسعى لشرح الأحداث على الأرض والتنبؤ بها بناءا على مواقع الشمس والكواكب والابراج. ويتشابه مع العلم في خاصية شرح العالم الطبيعي، لكن في ما يخص باقي سمات العلم لا يمكن للتنجيم أن يقترب من العلم ولو بقليل.



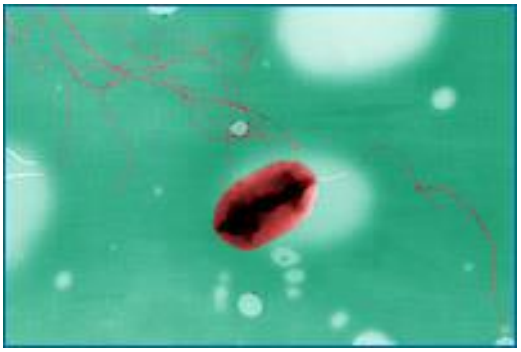
هل فرضية التصميم الذكي علمية؟

تعرف فرضية التصميم الذكي من قبل أنصارها بأنها الفكرة التي تتضمن "سمات الكون والكائنات الحية هي دليل على وجود مصمم ذكي". وغالبا ما يكون هذا المصمم الذكي هو الله. وعلى الرغم من ذلك، فهناك من يعتبر فرضية المصمم الذكي نظرية علمية، حيث يدعي هؤلاء بأنها متبناة من قبل العلوم السائدة. فيما يناقش منتقدي فرضية التصميم الذكي بأنها ليست سوى علم زائف.

هنا سوف نطبق قائمة مراجعة العلوم لمعرفة كيف تختلف فرضية التصميم الذكي عن العلم الحقيقي:

هل تركز على العالم الطبيعي؟

يتم الترويج لفرضية التصميم الذكي على أنها شرح لتنوع الحياة والمميزات التشريحية والجزيئية للكثير من



الكائنات الحية (كمثال على ذلك، السوط الجرثومي في الصورة).

هل تهدف لتفسير العالم الطبيعي؟

التصميم الذكي لا يدعي تفسير العالم الطبيعي، بل يفشل في الكثير من التفسيرات التي يقدمها. على سبيل المثال، تفسر فرضية التصميم الذكي وجود نوع واحد من السوط البكتيري (bacterial flagellum) أنه من عمل المصمم الذكي، لكنه فشل في تقديم أي معلومات حول كيفية بناء سوط الجرثومي أو على أي أساس قام بتصميمها.

هل يستخدم أفكار قابلة للاختبار؟

الأفكار العلمية يجب أن تقدم توقعت ومحددة حول ملاحظات العالم الطبيعي والتي من شأنها أن تدعم أو تدحض الفكرة. ولكن، فرضية المصمم الذكي لا تحدد ما هو المصمم أو كيف يقوم بتصميمه، وهذا لا يقدم أي توقعات محددة بما فيه الكفاية لمساعدتنا على معرفة ما إذا كانت البنى الأساسية للتصميم الذكي صحيحة أم خاطئة. ففرضية التصميم الذكي غير قابلة للاختبار.

هل تعتمد على الأدلة؟

لكون آلية التحكم للتصميم الذكي غير قابلة للاختبار، فإن الأدلة على هذه الفكرة غير موجودة. ومع ذلك، يحاول بعض أنصار هذه الفرضية الادعاء بأنها قابلة للاختبار لتشويه نظرية التطور. وبعض هذه الادعاءات (مثل، أن مكونات السوط الجرثومي لا يمكن أن تعمل بشكل مستقل عن بعضها البعض) وقد تم اختبارها وتم دحض هذه الفكرة بالأدلة.

هل تُشارك في المجتمع العلمي؟

نادرا ما ينشر أنصار التصميم الذكي في المجلات العلمية المعمول بها وذلك لأنهم يميلون بشدة إلى مقاومة تعديل أفكارهم استجابة للتدقيق العلمي من المجتمع. وقد انضم المؤيدون لفرضية التصميم الذكي للمجتمع، لكن سعيا لإضافة المصداقية لأفكارهم لا غير، وليس من أجل المشاركة في الأنشطة العلمية ومعرفة نظام عمل العالم الطبيعي.

هل تقود فرضية التصميم الذكي إلى استمرار البحوث؟

حتى الآن لا توجد أي حالة موثقة لبحث في التصميم الذكي قاد إلى اكتشاف علمي جديد. وبطبيعة الحال، فإن المؤيدين لفرضية التصميم الذكي يواصلون الكتابة عن الفكرة، ولكن هذا العمل ليس ذا جدوى، أي أنه يميل إلى تكرار نفسه ولا يساعد على بناء تفسيرات جديدة أكثر تفصيلا. بدلا عن ذلك، يميل مؤيدو التصميم الذكي إلى التركيز على انتقاد تفسيرات تطورية محددة (مثل، سوط البكتيريا). ومن المفارقات أن سوء فهمهم لنظرية التطور وتطبيقاتها جعل انتقاداتهم عرضة للدحض الدائم من قبل علماء الأحياء التطورية، وأيضاً فإن العلماء قاموا بزيادة جهودهم البحثية أيضاً في المجالات التي تستهدف التصميم الذكي والتي يتداولها أصحاب فرضية التصميم الذكي. فمثلاً نحن الآن نعرف أكثر عن تطور السياط الجرثومية مما كنا نعرفه قبل عشر سنوات.

هل يتبع الباحثون سلوكاً علمياً؟

على الرغم من التنوع داخل أنصار التصميم الذكي، إلا أنهم يفشلون في تلبية معايير السلوك العلمي الجيد في عملهم على التصميم الذكي حيث هنالك العديد من التهم. اولا، القليل من أنصار التصميم الذكي يعتمدون على المعرفة العلمية القائمة. كما أن هنالك الكثيرين منهم يسيئون فهم نظرية التطور وطبيعة العلم، ولا يفهمون تماماً البحث العلمي القائم على الاختصاص الذي ينتقدونه. والأهم من ذلك كله أن فرضية التصميم الذكي غير قابلة للاختبار، أنصار لا يستطيعون إخضاع أفكارهم للاختبار بطريقة ذات مغزى ولا يمكن تقييم أفكارهم بطريقة نستطيع أن نعرف من خلالها كونها مدعومة بالأدلة أم لا.

الآن برأيك أن، هل تعتبر فرضية التصميم الذكي فرضية علمية؟

نقول أن التصميم الذكي فكرة غير علمية. على الرغم من كونها تتناول ظواهر العالم الطبيعي. البحوث في هذا المجال لا تحمل أي من صفات العلوم الأخرى. والأهم من بينها هو أن مؤيدوها يستخدمون قابلية الاختبار في نظرية التطور غير أنهم لا يضعون أي إمكانية لاختبار أفكارهم. وبالتالي فلا يمكن التحقق من صحتها من قبل

المنهج العلمي، والذي يعتمد على اختبار الأفكار بواسطة الأدلة من العالم الطبيعي.

هل التنجيم علم؟

إذا نظرنا للتنجيم (astrology) نظرة سطحية سنجد أن علم. حيث أنه يستخدم المعرفة العلمية حول الأجرام الفلكية، فضلا عن استخدام بعض أدوات البحث العلمي، مثل الرسوم البيانية للنجوم والكواكب. هناك أشخاص يستخدمون التنجيم لوضع توقعات حول الأحداث المستقبلية وكذلك حول الصفات الشخصية للأفراد، وبذلك تشبه الأفكار العلمية التي تولد التوقعات بدورها. ويدعي البعض أن التنجيم مدعوم بالأدلة، مثل تجارب الأشخاص الذين يشعرون بأن التنجيم يعمل معهم. ولكن حتى مع تقمصه لصفة العلم، هل التنجيم يعتبر وسيلة علمية للإجابة على الأسئلة؟

لنستخدم قائمة التحقيق العلمي لمعرفة ما إذا كان التنجيم مؤهل ليكون علماً أم لا!

- **هل يركز على العالم الطبيعي؟**

أن التنجيم يرتكز بشكل أساسي على الأجرام الفلكية، الشمس والقمر والكواكب والأبراج، حيث يدعي بأن لها تأثير على الأحداث في الأرض.

- **هل يهدف إلى شرح العالم الطبيعي؟**

التنجيم يعتمد على مجموعة من القواعد حول الحركة النسبية للأجرام الفلكية لتوليد التنبؤات والتفسيرات للأحداث على الأرض والصفات الشخصية للأفراد. على سبيل المثال، تتنبأ بعض أشكال التنجيم بأن الشخص الذي ولد بعد اعتدال الربيع من المرجح أنه يصبح رجل أعمال.

- **هل يستخدم أفكار قابل للاختبار؟**

بعض التوقعات الناتجة عن التنجيم تكون عامة بحيث يمكن تفسير أي نتيجة على أنها تناسب التوقعات، إذا كان التنجيم هكذا فهو غير قابل للاختبار. ومع ذلك فيمكن أن يستخدم التنجيم لإعطاء توقعات محددة جدا بحيث يمكن التحقق منها في العالم الطبيعي. على سبيل المثال، وفقا للتنجيم، علامة أحد الأبراج تؤثر على قدرة الشخص من ناحية القيادة، الاحترام، والسلطة. وبما أن هذه الصفات مهمة في السياسة، فقد يتوقع علم التنجيم أن هذا الشخص سيكون سياسياً، في حين أن شخص آخر تتوفر فيه صفات العالم. وعند استخدامه لتوقعات كهذه يمكننا أن نقول أن التنجيم قابل للاختبار.

- **هل يستند على الأدلة؟**

هنالك حالات قليلة قام التنجيم بإعطاء توقعات قابلة للاختبار، وتم فحص النتائج في دراسة متأنية في نفس الوقت، لكن الأدلة لم تؤيد صحة الأفكار الموجودة في التنجيم. وهذه تجربة شائعة في العلم، حيث غالبا ما يختبر العلماء الأفكار التي يمكن ان تكون خاطئة. ومع ذلك، فإن أحد سمات العلوم هي أن أفكاره قابلة للتعديل عندما تتوفر أدلة توجب ذلك. لم يقم التنجيم بتغيير أفكاره تماشيا مع الأدلة التي تعارضها.

- **هل يشارك المجتمع العلمي؟**

إن مشاركة النتائج التي يتوصل إليها المرء والقيام بتقييم نقدي لنتائج الآخرين ليست من صفات ممارسي التنجيم.

حيث يمكن للمنجم أن يعمل طول حياته بالتنجيم ولا يقدم أي نتائج في اجتماع علمي أو ينشر أي مقال. وعندما ينشر المنجمون، لا يتم عرض مقالاتهم أو نشرها في أماكن يتم فيها فحص دقيق من قبل الأوساط العلمية. حيث تظهر التنبؤات الفلكية في الصحف اليومية، وليس في الصحف العلمية التي يتم فحص محتوياتها من قبل العلماء.

- **هل يقود لاستمرارية البحوث؟**

قد توقفت الدراسات العلمية الخاصة بالتنجيم بعد عدة محاولات فاشلة لإثبات صحة أفكارها. وحتى الآن، لا توجد حالة واحدة وثقة من التنجيم ساهمت في اكتشاف علمي جديد.

- **هل يقوم المنجمون بسلوك علمي؟**

العلماء لا ينتظرون قيام الآخرين بتأييد أو دحض الأفكار التي يقترحونها. فإنهم يسعون جاهدين لاختبار أفكارهم، ومحاولة الوصول الحجج و الفرضيات البديلة، وفي النهاية التخلي عن الأفكار التي لا تدعمها الأدلة. المنجمون لا يرغبون في فحص الأفكار التي يعتنقونها. كما يتضح من قلة الأبحاث في هذا المجال، إنهم نادرا ما يحاولون اختبار حججهم بطرق عادلة. بالإضافة إلى تجاهل المجتمع التنجيمي للأدلة التي تتناقض مع أفكارهم.

الآن برأيك أنت، هل ترى التنجيم علم؟

اما نحن فنرى من خلال الإجابة على هذه الأسئلة أن التنجيم ليس بعلم. على الرغم من أن المنجمين يسعون إلى تفسير العالم الطبيعي، إلا أنهم عادة لا يحاولون تقييم أفكارهم ومعرفة ما إذا كانت تلك التفسيرات صحيحة، وهذا جزء أساسي من العلم. ويقوم العلماء بتقييم أفكارهم بمقارنتها مع الأدلة من العالم الطبيعي ومن ثم تعدل تلك الأفكار أو ترفض بناءا على الأدلة. أما المنجمون فلا يأخذون نفس المنظور النقدي على أفكارهم.

حدود العلم: بعض الأشياء لا يفعلها العلم

العلم قوي، فقط أعطانا المعرفة التي تسمح لنا بالتكلم مع صديق في جميع أنحاء العالم بواسطة الهاتف الخلوي، تلقيح الأطفال من مرض شلل الأطفال، بناء ناطحات السحاب وقيادة السيارة. كما أن العلم يعطي الأجوبة للأسئلة الهامة مثل كيف يمكن أن يضرب تسونامي بعض المناطق بعد وقوع زلزال ما، كيف حدث ثقب الأوزون، كيف يمكن أن نحمي محاصيلنا من الآفات، أو من هم أسلافنا تطوريا؟ فمع هذا الاتساع قد يقتنع البعض أن العلم لا نهاية له، ولكن هذا غير صحيح. فللعلم حدود واضحة.

العلم لا يصدر الأحكام الأخلاقية

هل القتل الرحيم شيء صحيح؟ ما هي حقوق الإنسان العالمية؟ هل الحيوانات الأخرى لها حقوق؟ مثل هذه الأسئلة مهمة، إلا أن العلم لا يجيب عليها. فالعلم يمكن أن يساعدنا على التعرف على المعاناة التي تحدث في نهاية العمر وكذلك تاريخ حقوق الإنسان والحيوان، وأن هذه المعرفة يمكن أن تفيدنا في اتخاذ الآراء والقرارات،

ويجب على الأشخاص إصدار الأحكام الأخلاقية. العلم يساعدنا على وصف العالم، ولكن لا يمكن أن تصدر أي حكم علمي حول ما إذا كان هذا الوضع صائباً، خاطئاً، جيداً أو سيئاً.

العلم لا يصدر أحكام جمالية

العلم يستطيع أن يكشف عن ترددات النوتات الموسيقية ويستطيع كذلك تتبع المعلومات التي تستقبلها أعيننا من لون معين إلى الدماغ، ولكن لا يستطيع أن يخبرنا ما إذا كانت سيمفونية بيتهوفن أو عرض الكابوكي أو لوحة جاكسون بولوك جميلة أو مريعة. الأفراد فقط قادرون على بناء معايير جمالية خاصة بهم.

العلم لا يخبرك كيف تستخدم المعرفة العلمية

على الرغم من أن العلماء دائما ما يفكرون بالكيفية التي يمكن أستخدام اكتشافاتهم بها، لكن العلم بحد ذاته لا يشير إلى ما ينبغي على المعرفة العلمية القيام به. فالعلم يمكن أن يخبرك بالكيفية التي تعيد بها تجميع الحمض النووي بطرق جديدة، ولكنه لا يخبرك ما إذا كان عليك استخدام هذه المعرفة لتصحيح مرض وراثي أو صنع تفاح مقاوم للآفات أو بناء بكتيريا جديدة. فمع كل تقدم علمي مهم، يستطيع أي شخص تقريبا أن يتخيل كمية الطرق الإيجابية والسلبية التي يمكن أستخدام المعرفة فيها. ومرة أخرى، العلم يساعدنا على وصف العالم، ومن ثم علينا أن نقرر كيف نستخدم تلك المعرفة.

العلم لا يضع الاستنتاجات بخصوص التفسيرات الخارقة للطبيعة

هل الآلهة موجودة؟ هل الكيانات الخارقة تتدخل بشؤون الإنسان؟ قد تكون هذه الأسئلة مهمة، لكن العلم لا يساعد في الإجابة عليها. فالأسئلة التي تتعامل مع التفسيرات الخارقة للطبيعة، وبحكم تعريفها فهي ما وراء الطبيعة وبالتالي خارج النطاق الذي يمكن دراسته بالعلم. فبالنسبة للكثيرين، مثل هذه الأسئلة تتبع الإيمان أو الروحانية الشخصية.

الأحكام الأخلاقية والجمالية والدينية تعتبر خارج نطاق العلم، ولكن هذا لا يعني أن هذه الجوانب غير مهمة.

ففي الواقع مجالات مثل الجمال والأخلاق والدين تؤثر بشكل أساسي على المجتمعات البشرية وعلى كيفية تفاعل تلك المجتمعات مع العلم. وكل هذه المجالات لا تعتبر علمية، بل يمكن أن يتناولها المؤرخون والفلاسفة وغيرهم. ومع ذلك فإن المسائل التي تكون ضمن تلك المجالات العامة لا يمكن أن تحل عن طريق العلم.

العلم باختصار

في هذا الفصل رأينا كيف أن العلم يمتلك عدد قليل من السمات الرئيسية والتي تميزه عن غيره من مجالات المعرفة الإنسانية. ومع ذلك، هنالك الكثير من الأمور يتناولها العلم. حيث يمكن أن تتوافق القائمة المرجعية للعلوم مع الكثير من المساعي الإنسانية، مثل الكشف عن الجسيمات الأساسية في الكون، دراسة سلوك التزاوج عند الكركند، البحث في الآثار المترتبة على السياسات الاقتصادية المختلفة. كما رأينا أن هنالك حدوداً للعلم: فبعض الأسئلة التي تشكل جزء هام من التجربة البشرية لا يتناولها العلم.

وعلى الرغم من كل ما سبق، لا يعتبر العلم كل شيء، لكنه مهم. فالعلم يساعدنا على بناء معرفة عن العالم الطبيعي، وهذه المعرفة يمكن أن نسخرها لتحسين حياتنا وحل بعض المشاكل.

ما هو الطبيعي؟

تحاول وكالات الإعلان أن تبيعنا "الفوائد الطبيعية للحبوب" أو "العلاجات المثلية الطبيعية" أو "المنظفات المنزلية غير السامة والطبيعية"، لكن ماذا يعني ذلك؟ في

اللغة الدارجة نستخدم مصطلح "طبيعي" لوصف السلع الصحية أو السلع التي لم تتم صناعة موادها من قبل البشر، ولكن معنى مصطلح "طبيعي" في لغة العلم يُعد أوسع بكثير، حيث يشير المصطلح إلى أي عنصر من عناصر الكون المادي، سوى تمت صناعته من قبل البشر أم لا. وهذا يشمل المادة، الطاقة التي تعمل بها تلك المادة، مكونات العالم البيولوجي، الإنسان، المجتمع الإنساني، ومنتجات هذا المجتمع. لذا فعلى الرغم من أننا قد لا نفكر في هذه المنتجات على أنها "طبيعية" (بمعنى اللغة الدارجة للكلمة)، لكن يمكن للعلم دراسة أشياء مثل ابتسامة الإنسان، صنع القرار البشري، التحلية الاصطناعية، وخوارزميات التعلم للروبوتات لأنها جزء من الكون المادي من حولنا.

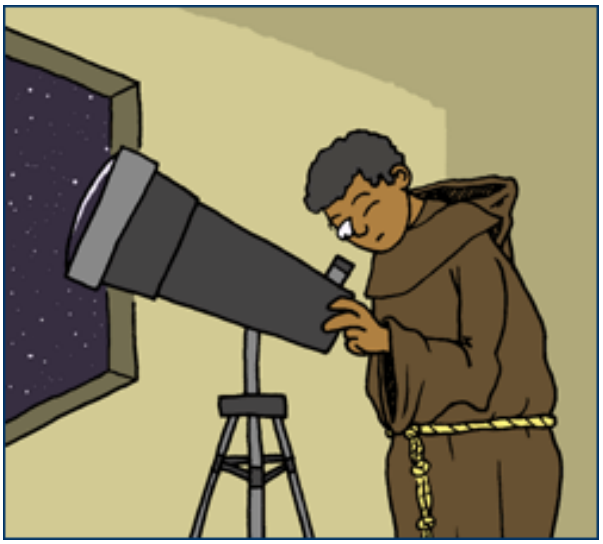
في الممارسة العملية، يعتبر الطبيعي في الغالب هو كل شيء قابل للاختبار. الأشياء الطبيعية تتصرف بطرق يمكن التنبؤ بها، على الرغم من أننا قد لا نفهمها بشكل كامل، لكن تكون لها نتائج ملحوظة. والتنبؤ يعني أنه يمكننا اختبار فرضيات معينة حول الكيانات الطبيعية من

خلال إجراء ملاحظات. فالأشباح كائنات غير طبيعية، حيث لا يوجد لها أساس في الكون المادي، فهي لا تخضع لقوانين الكون. وبذلك فإن الأشباح تقع خارج نطاق العلم، حيث لا يمكننا دراسة وجودها أو عدم وجودها بأدوات العلم. ولكن إذا افترضنا أن الأشباح هي كيانات طبيعية، تتكون من مادة وطاقة، وتخضع لقوانين الكون، عندها يمكننا دراستها بأدوات العلم، ويجب أن نقبل نتيجة الاختبارات التي نجريها، سواء كانت تشير إلى وجود الأشباح أو عدم وجودها.

العلم والدين: اختلافات قابلة للتوفيق

مع إرتفاع صوت الاحتجاجات التي تنادي بها بعض الجماعات الدينية اعتراضاً على تدريس بعض المفاهيم العلمية مثل التطور والانفجار العظيم في المدارس العامة، ومع دعوات بعض العلماء لفلسفاتهم لشخصية ومعتقداتهم الدينية، يمكن أن يبدو هذا في بعض الأحيان أن العلم والدين في حالة حرب. حيث يظهر لنا في الكثير من التقارير التي تصدرها وسائل الأنباء عن اجتماعات لإدارات المدارس وجلسات مجلس الشيوخ الأمريكي والخطب الدينية، حيث يقوم العلماء ورجال الدين بمهاجمة بعضهم البعض. ولكن ما هي نسبة هذه الاشتباكات للتداخل العام بين الدين والعلم؟ ليست نسبة كبيرة. حيث أن هذه الاشتباكات ما هي إلا نسبة قليلة إذا ما قارنها بالعدد الأكبر من حالات التي يتعايش بها الدين والعلم بشكل متناغم، بل ومتآزر.

أغلب الأشخاص الذين ينتمون لديانات مختلفة ولمختلف المستويات العلمية لا يرون أن هنالك أي تناقض بين الدين والعلم. ويعترف الكثيرين أن المؤسستين تتعاملان مع مجالات مختلفة من الخبرة الإنسانية. فالعلم يبحث في العالم الطبيعي، في حين أن الدين يتعامل مع الروحانية الخارقة للطبيعة، وبالتالي، يمكن لهما أن يكونا متكاملين. وقد أصدرت العديد من المنظمات الدينية بيانات تعلن فيها أنه ليس هناك أي صراع بين العقيدة الدينية والمنظور العلمي للتطور.



وبالإضافة إلى ذلك، وخلافا للنمطية فإنه لا يجب أن تكون ملحدا لكي تصبح عالماً. حيث وجدت دراسة استقصائية أجريت في عام 2005 للعلماء في الجامعات البحثية العليا أن أكثر من 48% لديهم انتماء ديني وأن أكثر من 75% منهم يعتقدون أن الأديان تنقل حقائق مهمة. بعض العلماء، مثل فرانسيس كولينز (Francis Collins)، المدير السابق لمعهد بحوث الجينوم البشري الوطني، وجورج كوين (George Coyne) الفلكي

"واحدة من أكبر المآسي في عصرنا هذا هو الانطباع الذي جعلنا نعتقد أن العلم والدين يجب أن يكونوا في حالة حرب"

(فرانسيس كولينز)

والكاهن، قد صرحوا عن الارتياح الذي يشعرون به عند عرض العالم من خلال عدسة علمية وإيمان شخصي. وهذا لا يعني أن العلم والدين لا يدخلان في صراع. على الرغم من أنهما يتعاملان مع عوالم مختلفة (المادي مقابل الروحي)، الخلاف ينشأ حول أين هي حدود العالمين عند مواجهة أسئلة يجب التعامل معها. وأحيانا، يتجاوز أحد الجوانب الحدود بأطروحته. فعلى سبيل المثال، عندما تطرح المبادئ الدينية ادعاءات حول العالم الطبيعي (مثلا، تدعي أن العالم تكون في 6 أيام، كما تذكر بعض التفسيرات الحرفية للكتاب المقدس)، يمكن عندها للإيمان والعلم أن يجدوا أنفسهم في صراع.

على الرغم من أن مثل هذه الاشتباكات تشغل كافة وسائل الاعلان، فمن المهم أن نتذكر أن وراء الكواليس وخارج نطاق دائرة الضوء توجد العديد من الحالات التي تتفق فيها وجهات النظر الدينية والعلمية ولا يوجد أي نزاع على الأطلاق. الآلاف من العلماء يعملون على أبحاثهم مع الحفاظ على معتقداتهم الشخصية الروحية، وعدد أكبر من الأشخاص يتعاملون مع العالم الطبيعي من خلال عدسة العلم القائم على الأدلة ومع العالم الروحي من خلال عدسة روحية. إن قبول النظرة العلمية لا يتطلب التخلي عن الإيمان الديني.

كيف ترى العلم؟

قد تعتقد أن التفكير العلمي يختلف عن أدوات التفكير الأخرى التي تستخدمها في حياتك اليومية، إن العلماء ينظرون إلى العالم على شكل معادلات، ولكن العديد من جوانب التفكير العلمي هي مجرد امتداد للطرق التي تفكر فيها كل يوم:

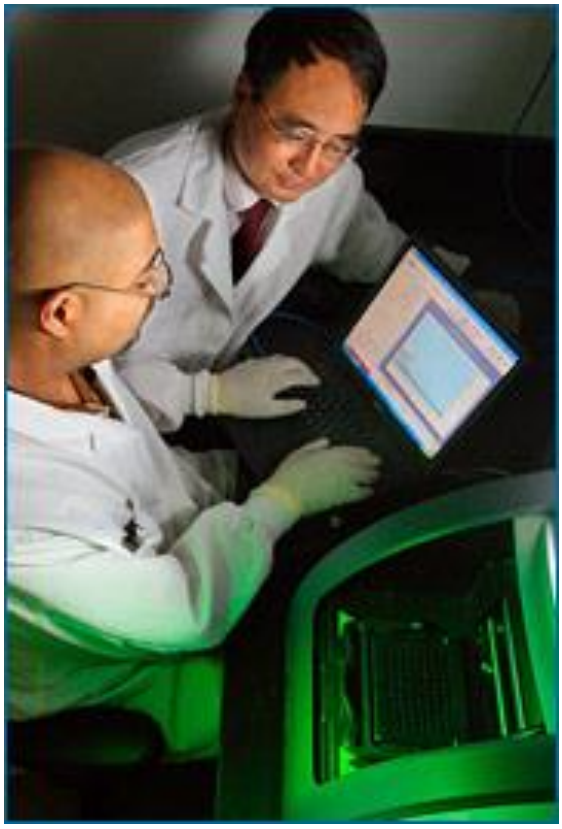
هل سبق لك ورأيت شيء رغبت في معرفة كيفية حدوثه؟ ربما يكون ساحر جعل احد مساعديه يختفي من مربع، وتساءلت عما إذا كانت هذه الخدعة تتضمن باباً

مخفياً.

تقوم بالبحث عن ادلة، مثل البحث عن الباب داخل المربع؟

تتوصل إلى تفسير جديد لحل اللغز، لعل الخدعة تستخدم المرآة لعكس صورة المساعد على جدار فارغ.

قد تبدو هذه أمثلةً تافهة، لكنها تمثل عادات علمية للعقل تستخدم خلال حياتنا اليومية. حيث يستخدم العلماء هذه الطرق للبحث في المواضيع الخاضعة لدراستهم، سواء كان ذلك السلوك بشرياً أو متعلقاً بالنجوم النيوترونية، ويمكنك أن تستخدم نفس الادوات خلال حياتك الخاصة.



هل ترغب في تطوير النظرة العلمية الخاصة بك؟ حاول تطبيق هذه العادات خلال حياتك اليومية:

أسأل عن ما تلاحظه من حولك. كيف تزيد من بياض ملابسك؟ كيف يجد النحل طرقه؟ ما الذي يسبب مراحل ظهور القمر؟

ابحث أكثر. ابحث عن ما هو معروف بالفعل من الملاحظات الخاصة. تقول أختك أن مواد التبيض تزيل المواد الكيميائية من النسيج، في حين يقول كتاب الكيمياء أن سائل التبييض جيدٌ في كسر الروابط الجزيئية التي تسببها المواد الكيميائية لتظهر الألوان ناصعة.

كن متشكك. كنت اسمع أن النحل يتنقل باستخدام الشمس، ولكن هذا حقا غير منطقي؟ كيف يتنقلون في الأيام الغائمة؟

حاول دحض أفكارك. انظر إلى الأمور من الجانب الآخر من الحجة. كنت تفترض دائما أن مراحل القمر كانت بسبب ظل الأرض التي تقع على سطح القمر، ولكن إذا كان هذا الأمر صحيح كيف يمكن أن نرى في بعض الأحيان كل من القمر والشمس في السماء؟ ابحث عن المزيد من الأدلة. هل يعمل التبييض بشكل أفضل على بعض أنواع البقع أكثر من غيرها؟ هل يترك النحل الخلية في الأيام الغائمة؟ هل هنالك علاقة بين مراحل القمر وأين يظهر في السماء؟

كن منفتح العقل. قم بتغيير رأيك إذا كانت الادلة تثبت ذلك. إذا كان كل شيء تتعلمه عن التعارض بين القمر وفكرة المراحل القمرية الناجمة عن ظل الأرض، ربما يجب أن تتخلى عن تلك الفكرة والبحث عن تفسيرات أخرى.

فكر بشكل خلاق. حاول التوصل إلى تفسيرات بديلة لما تراه. ربما النحل يستخدم المعالم للعودة إلى خلاياهم، وربما أنها تستخدم المجال المغناطيسي للأرض، وربما أنها تتبع نوع من الرائحة، أو ربما أنها تستخدم مجموعة متنوعة من أساليب التنقل.

من حيث الإجابة على الأسئلة الأصلية، وبعض هذه الاستراتيجيات لابد أن تكون ذات نهايات مسدودة. في نهاية اليوم، سوف تتعلم الكثير ولكن قد لا تصل إلى إجابات قوية. إذا كان الأمر كذلك، تهانينا، أصبحت تفكر بطريقة تفكير العالم! الأبحاث العلمية، مثل رحلة البحث الخاصة بك، غالبا ما تسير في اتجاهات غير متوقعة وتفتقر إلى نقاط مرتبة في النهاية. ومع ذلك، فإن طرق التفكير تضيء العالم حولنا بطرق دائما ما تكون مفيدة، حيث تكشف لنا نتائج ابحاثنا حول تجاربنا اليومية، سواء كان ذلك نتيجة للسير في الحديقة في ليلة مقمرة، أو مجرد عمل غسل الملابس.

.

جوناثان سيلفرتاون

فن الطبخ التطوري

عشاء مع داروين

(الطَعام والشَراب والتطوُّر)

ترجمة

سامر حميد

سطور

عَشاءٌ مع داروين - الفصل الأول والثاني

تأليف: جوناثان سيلفرتاون
ترجمة: سامر حميد

الفصل الأول: دعوة للعشاء

هُناك العديد من الكُتُب عن الطَعام. يتناول كُلٌّ منها بَيانات مُعارضة ومُخالفة فيما بينها، لذلك قد تتساءل عن ما بقي ليقوله أحد عن هذا الموضوع؟ خطرت لي هذه الفكرة في ظهيرة أحد الأيام، ولأني حَرصت على عدم أيقاظ الطلاب المستلقين لأخذ غَفْوة، تصفحت بهدوء قسم الطَعام لمكتبة جامعة كاليفورنيا الثّريَّة بالكُتُب النادرة. بهذا القسم، تم بحث ودراسة كُلِّ جانب من جوانب الطَعام والشَراب، بدءًا من نبات الخُرْشُوف وإلى عِنَب النَبيذ الأسود الزينفاندل. كان مُجرَّد تصفح العناوين وهي على الرفوف تعليمًا بحد ذاته. من المفترض أن يكون كِتاب " دليل البسطاء الكامل لتدخين الأطعمة"، قد صحّحَ بعض المفاهيم لكثير من القراء ذوي التحديات الفكريَّة عن الشواء بتبغ الغليون.

ومن كان يظن أن المجلد الكبير لكِتاب "فقاعات في الطَعام" سيتطلب مُجلدًا آخر، "فقاعات في الطَعام 2؟"، أو أن كِتاب "حمية كرشة" وضعَ على رَفِّ كُتُب اللُحُوم والفطائر، لم يحتوِ على تعليمات عن كيفيَّة البقاء على بطانة مَعِدة الأبقار المطبوخة، بل هجوم لاذع ضدَّ هوس الحِمْية الغذائيَّة، والنباتيَّة بشكل خاص. في مقابله كِتاب "كفى ثيران!" كبيان نباتيّ ألفهُ راعي بقر سابق. إذا التقى مؤلفا هذين الكِتابين، أود الاعتقاد بأن مؤلفة كِتاب "الفطائر اليدويَّة" ستكون بينهما للتزويد بالذخيرة. وعلى صعيد أكثر جديَّة (حسنًا، تقريبًا)، أسفرت وقائع ندوة أوكسفورد حول الطَعام وفَنِّ الطَبخ عن خليط معرفيّ لأصْل تقاليد نَقَانِق اللَّحْم اليهوديَّة القديمة؛ وخُبزَ ترانسيلفانيا المغطى بالفَحْم؛ وشِواء لوَح الخَشب؛ والأطباق المُخمَّرة. أما بالنسبة للطُهاة الأكثر تفكيرًا بالتقنيات الصناعيَّة، فكان هناك عنوان لهم "معالجة الطَعام بواسطة بثق لولب مزدوج ذي ضغط عال"!

حسنًا، بوجود وفرَة من هذه الكُتُب عن الطَعام، أُريدك أن تتظاهر بأن ما تحمله بين يديك الآن ليس كِتابًا بقدر ما هو دَعوة لعَشاء، على أمل أنك، مثلي، لا تحظى بالكثير منها! مع ذلك، سيكون هذا العَشاء مختلفًا سيكون عَشاءً للعَقْل. بالطبع، أن كُلَّ وجبة طَعام تنتمي للدماغ، فهذا هو المكان الذي تتم فيه معالجة أحاسيس تناول الطَعام وإدراكها، غير أن دعوتي ستكون للتفكير فيما نأكله بطريقة مختلفة.

كمثال، ما هو القاسم المشترك بين البَيض، والحَليب، والدَقيق؟ إن كنت من هواة الطَبخ، فستدرك فورًا بأن هذه هي المكونات الرئيسة للفطائر، ولكن، هناك إجابة أخرى أكثر إثارة للاهتمام أيضًا. لقد تم تشكيل كُلٍّ من البَيض، والحَليب، والبذور (التي يُصنع منها الدقيق) بواسطة التطوُّر لتغذية الأنْسَال. تأمل بعُمق هذه الحقيقة البسيطة، لتتفجر قصةٌ كاملةٌ من هذه الفكرة. يروي هذا الكِتاب هذه القصة، ليس لمكونات الفطائر فحسب، لكن لوجَبة تتكون من 14فصلًا.

أن لكُلّ شيء نأكله تاريخًا تطوُّريًّا. كُلُّ رَفٍّ في الأسواق هو مَليء بمنتجات التطوُّر، مع أن ملصق تاريخ الانتهاء على الدواجن لن يخفي علينا بأنها من العصر

الجوراسيّ، ولن تخوننا الذاكرة في مَمَرّ المنتجات الطبيعيَّة عن حقيقة أن للذُّرة تاريخًا يصل إلى 6000 عام من الانتقاء الاصطناعيّ في العصر ما قبل الكولومبي. تحتوي مكونات كُلّ لائحة تَسوّق، كُلّ وصفة، وكُلّ قائمة طَعام على دعوة هَادئة للعَشاء مع أبي الفِكْرُ التطوُّريّ، تشارلز داروين.

حتى زمن نَشر داروين لِكتابه " أصْل الأنواع" عام 1859، كان الوجود الواضح للتَصْميم في الطبيعة كالصفات الغذائيَّة المثاليَّة للحَليب كطَعام للأطفال دليلًا بديهيا على وجود مُصَمِّم، والذي بالضَّرُورَة يجب أن يكون هو الإله. لكن داروين كان قد توصل لإجابة أخرى: الانتقاء الطبيعي. يختلف كُلُّ شيء في الطبيعة فيما بينهُ، وعادةً ما يتم توريث نسبة من هذا الاختلاف. يختلف البالغون في تحمّل اللاكتوز من استهلاك الحَليب، والذي بدوره يعزى للجينات. إن الانتقاء الطبيعيّ هو أشبه بغِربال للتَنَوُّع المتوارث الذي، خطوة بعد خطوة، وجيلًا بعد جيل، سيُحسّن بشكل تراكميّ أداء الكائنات بواسطة تضاعف الاختلافات الجينيَّة الأكثر تلاؤمًا للظروف المحليَّة على حساب الأقل تكيُّفًا. عمليَّة التطوُّر التدريجيّ هذه عَمياء وخَالية من أيّ نِيَّة مقصودة، أو مُخطَّط، أو حتى غَرض مُحدَّد.

يَنتج التطوُّر بواسطة الانتقاء الطبيعيّ كُلَّ التَصْميم بدون أيّ مُصَمِّم. ومع أن هذا يبدو متناقضًا، إلا أن هذه العمليَّة لم تنتج طَعامنا فحسب، بل أنتجتنا أيضًا. تُكشف علاقاتنا مع الطَعام تطوُّرًا بداخل أنفسنا، وفيما نأكله. التعرف على هذه العلاقات يمكن أن يؤدي إلى تغذية العَقْل، فضلاً عن المَعِدة. إن كنت تحبّب العبارات الطويلة، فقد نُسمي هذا "فنُّ الطَبخ التطوُّريّ"، أو يمكنك أن تقول فحسب، إننا سنصنع "وجبة تطوُّريَّة".

تناول الفصل الأول من كِتاب "أصْل الأنواع"، تَدجين النباتات والحيوانات، لأن داروين أدرك أن عمليَّة الانتقاء الاصطناعيّ التي يستخدمها المربون لإنتاج أصناف جديدة، مُماثلة للانتقاء الطبيعيّ. تُوضح التغييرات التراكميَّة الهائلة التي أحدثها المربون ما يمكن تحقيقه أيضًا عبر عمليَّة تدريجيَّة من الانتقاء الطبيعيّ. للوَهْلة الأولى، قد يبدو غريبًا أن تكون النباتات والحيوانات سهلة التغيير، بحيث، يمكننا تحويلها عن مسارها التطوُّريّ وتشكيلها بسهولة لتلبية احتياجاتنا الخاصة. ولكن السبب الكامن وراء إمكانية هذا، يتمثل بأن الانتقاء الاصطناعيّ بحد ذاته، هو عمليَّة تطوُّريَّة، لذلك، وبدلًا من العَمل ضدَّ التطوُّر، فلنعمل بطريقته!

يوجّه الانتقاء الاصطناعيّ تطوُّر النباتات والحيوانات بنفس الطريقة التي يوجّه بها مُهندس مَاهر تدفقًا نهريًّا عبر بناء المناظر الطبيعيَّة بالقنوات، والسدود، والحواجز، مما يتيح للجاذبيَّة توجيه المياه بالاتجاه المطلوب. يقوم المربون بتوجيه تدفق الجينات عبر انتقاء الأفراد الذين سينتجون الجيل التالي، ومن ثم تقوم الجينات بالبقية. هناك حاجتان ضروريتان لنجاح هذا: يجب أن يكون هناك تَنَوُّع بخصائص الأفراد التي يريد المربي التأثير عليها؛ يجب أن يتم توريث جزء من هذا التَنَوُّع (قابلية التوريث).

لقد كان التطوُّر بواسطة الانتقاء الطبيعيّ هو من زَوَّد البَيض والحَليب والبذور بالخصائص التي تسمح لنا بتحويلها لفطائر. ولاكتشاف كيف حدث هذا لنبدأ بالبَيضة باعتبارها استعارة للبدايات، ولرُبَّما أكثر الأطعمة تَنَوُّعا التي قدمها لنا التطوُّر. البَيض، إن كان مَقليًّا، مَسلوقًا، مخفوقًا، مَغليًّا، أو حتى مُخلَّلًا، هو ليس لذيذًا فحسب، بل أن لمكوناته قوى سحريَّةً، فهي تنفخ كعكة السُوفليه، وفطيرة الكِيش، وحُلْوَى المرينغ،

وتُثبت مكونات المايونيز التي لا تمتزج بالزيت والماء، والصَلصَات. البَيض مُغذٍ للغاية، لأنه يحتوي على جميع الأطعمة اللازمة لنمو الصِيصَان، ويبقى جيدًا في المطبخ، لأن قشرته مُصمَّمة بالتطوُّر لمنع الجفاف، ولدعم وحماية المحتويات من البكتيريا والفطريات التي تسبب العَفَن والتَفسُّخ. كيف إذاً تطوَّرت هذه الخصائص المفيدة للبَيض؟

يصنع الدجاج البَيض، والبَيض يصنع الدجاج، ومن هنا جاءت عبارة "الدجاجة أو البَيضة"، تلك المعضلة التي تستخدم كاستعارة لأيّ موقف دائريّ ليس له نقطة بداية واضحة. ولكن، إذا ما اعتبرنا منظوراً تطوُّريًّا، فسيكون من السهل حلّ هذه المعضلة: تطوُّر البَيض قبل الدجاج. الطيور هي نَسْل أحدث لسُلالة من الزواحف تضم المفترس الشهير التيرانُوصُور المَلك (T-Rex). إنَّنا نعلم الآن من الحفريات المحفوظة بشكل مدهش في الصين، بأن العديد من الديناصورات كانت مُغطاة بالريش. وعليه، يكون ريش الدجاج صفة موروثة من أسلاف زاحفة، وهو ما حدث تمامًا مع بَيضة الدجاجة. في الواقع، شيدت الديناصورات أيضًا الأعشاش، ويبدو بأن الإناث والذكور قد حرسوا بَيضهم تمامًا كما تفعل الطيور. الطيور بالفعل هي ديناصورات.

وجدت أولى الحفريات لبَيض الديناصورات الذي تم وصفه علميًا في عام 1859، وهو نفس العام الذي نشر فيه داروين كِتابه " أصْل الأنواع". لقد تم اكتشافها في بروفانس، جنوب فرنسا، من قبل الأب جان جاك بويش، وهو كاهن كاثوليكيّ وعالم طبيعيّ، أعتقد بنحو معقول بأنها لابُدَّ أن تنتمي لطائر عملاق. يبدو الأمر ملائما تمامًا للبلد الذي قدم لنا الأوموليت، والسُوفليه، أن يكون هو المكان لاكتشاف بَيض الأسلاف الزاحفة للمرة الأولى. مع ذلك، ورغم أن بَيض الديناصورات يتم اكتشافه في جميع أنحاء العالم، إلا أن جنوب فرنسا لا يزال بقاعًا عالميَّة بارزة لهذه الحفريات.

لقد كانت البَيضة المحمية بقشرة معدنيَّة، وعلى مدى التاريخ التطوُّريّ للحياة، هي ابتكارًا للزواحف، ولكن، كان تحت هذه القشرة شيء أعظم من العصور القديمة، ويعد بمثابة تغيير لقواعد لعبة الحياة على الأرض. البرمائيّات، هي أولى الحيوانات التي انتقلت من المحيط إلى اليابسة، لكن، وكما في مُمثليها المعاصرين مثل السلمندر والضفادع، كان بَيضها الهلاميّ يفتقر إلى الحماية من الجفاف في الهواء. لذلك، ومع أن البالغين يمكنهم البقاء على قيد الحياة على الأرض الجافة، إلا أنه لا يزال يتعين عليهم وضع بَيضهم في الماء، وإلا ستذبل سريعًا وتموت. كان العامل الرئيس الذي سيغير اللعبة هو، تطوُّر غشاء يسمى السَّلى (Amnion)، والذي أحاط بالجنين في كيس سلوي يُسمَّى الكيس الأمنيوسيّ (Amniotic sac). يعدُّ الكيس الأمنيوسيّ أنموذجًا لحلول التطوُّر للمشكلات التكيفيَّة بأنسب الطرق المتاحة. حسنًا، "الجنين يجف؟ إليك فكرة جديدة! ضعه في كيس مائيّ". لقد كانت أصداء هذا الحلّ تجوب غابات المستنقعات البدائيَّة للعصر الكربونيّ قبل حوالي 310 ملايين عام. إضافة إلى ذلك، تحتوي الفطائر على مثال ثانٍ لهذا التكيُّف مع الحياة على الأرض البذور.

إن قصة الأصْل التطوُّريّ للبذور قبل 360 مليون عام، هي مشابهة بشكل ملحوظ لأصْل غشاء السّلى الخطوة الجوهريَّة بمسار بَيضة الدجاجة. فمثلما كان الكيس الأمنيوسيّ الحلّ الحيوانيّ لمشكلة التكاثر على الأرض، كانت البذور الحلّ النباتيّ لنفس المشكلة. تطوّرت أولى النباتات البذريَّة من أسلاف أرضيَّة احتاجت الماء ببيئة رطبة لإجماع البويضة والحيوانات المنويَّة، تمامًا كما تفعل السراخس والطحالب الحديثة اليوم. كانت هذه البذور

للسراخس كالسّلى للبرمائيّات. وبكلتا الحالتين، كان تطوُّر كيس مليء بالسائل للجنين، وإضافة غلاف مقاوم للجفاف يضم الكثير من الطعام هو من كُبرى الابتكارات التطوُّريَّة.

الآن، وصلنا إلى القصة التطوُّريَّة لمكون الفطيرة الثالث، الحلَيب. إن إطعام صغارنا بالحلَيب يعد سِمة مُميَّزة لنا نحن الثديَّات، والتي يَرضع جميع أنواعها بواسطة غُدد مُتخصِّصة للإرضَاع. الدليل في الكلمة نفسها، فالثديَّات هي حيوانات ثديَّة تنتج الحلَيب. ويا له من إنتاج! يبلغ متوسط إنتاج بقرة الحلَيب في الولايات المتحدة من الحلَيب تسعة أطنان ونصف الطن سنويًّا. الحوت الأزرق هو أكبر حيوان ثديٍّ. وتشير التقديرات إلى أن أنثى الحوت التي تزن 100 طن، تنتج ما يقرب من 500 رطل من الحلَيب يوميًا لعِجلها، بطاقة تكفي لإعالة 400 شخص يوميًا.

لم يكن التاريخ التطوُّريّ للثديَّات، الطيور، النباتات، والحياة نفسها معروفًا بأدق التفاصيل بأيام داروين، ولكن يتم الكشف عنه الآن بتفاصيل أكبر وبوتيرة مذهلة. يعزى هذا الآن لسهولة قراءة ومقارنة جينومات الأنواع المختلفة. الجينوم هو في الأساس كِتاب وصفات يحتوي على جميع التعليمات اللازمة لآليَّة الخليَّة لتحويل، على سبيل المثال، البويضة المخصبة لخلايا وأعضاء لدجاجة، للقيام بكُلِّ الأشياء التي يفعلها الدجاج، بما في ذلك، والأهم للتطوُّر والمطبخ، صنع المزيد من الدجاج!

الجينوم بذاته، مكتوب بأبجديَّة كيميائيَّة مصنوعة من اللبِنَات الأساسيَّة للأحماض النوويَّة. لا يوجد سوى أربعة أحرف (لبِنَات بناء الأحماض النوويَّة المختلفة) في هذه الأبجديَّة، ولكن الجمع بين هذه الأحرف في تسلسل الدنا (DNA)، يمكن أن يُحدِّد وصفات طويلة جدًا، ومُعقَّدة للخلايا لصنع بروتينات من جميع الأنواع. هذه الوصفات هي: الجينات. بعض البروتينات التي تصنعها الوصفات الجينيَّة في صفار البَيض على سبيل المثال هي جزيئات الطَعام. تصنع الجينات الأخرى فئة خاصة من البروتينات تسمى الإنزيمات، تُحفِّز التفاعلات الكيميائيَّة الحيويَّة مثل، تكسير النشا إلى سُكَّريات بسيطة بواسطة إنزيم الأميليز الموجود بلعابنا. فئة أخرى من الجينات تعمل كمفتاح تشغيل جينات أخرى أو إيقاف تشغيلها. في الواقع، فإن الخليَّة هي أشبه بمطبخ صغير يطبخ عشرات الآلاف من الوصفات في آن واحد، ويُعدّل باستمرار الناتج منها لزيادتها أو خفضها وفقًا للحاجة.

لا تحتوي الجينومات على جينات فعّالة فحسب، بل تحتوي أيضًا على جينات زائفة: كأشباح لجينات عتيقة كانت فعّالة، ولكنها لم تعد تستخدم، مع أنها لا تزال تستنسخ من كِتاب الوصفات إلى الإصدار التالي في كُلِّ مرة يولد فيها جيل جديد. يتم نسخ الجينات الوظيفيَّة وتصحيحها بأمانة. تُزال أيُّ أخطاء قاتلة تحدث بواسطة الانتقاء الطبيعيّ قبل أن يتمكن حائزوها على تمريرها إلى أيّ نَسْل جديد. مع ذلك، وبمُجرَّد توقف جين عن وظيفته، يمكن أن تتراكم أخطاء النسخ التي لا تؤثر على العمليات الأساسيَّة للبقاء أو التكاثر، وبالتالي، تتسبب أن يصبح التسلسل الجينيّ غير منطقيّ أكثر فأكثر عبر الزمن. وهكذا، كلما فقد جين زائف وظيفته لفترة طويلة، كلما زاد الاختلاف بتسلسل الجينات الوظيفيَّة. من ثم، بعد عِدة مئات الأجيال من الإهمال، تصبح الوصفة التي بدأت بعبارة: (Beat the white of one egg)، إلى عبارة (Eat the white of one egg)، وبعد بضعة آلاف من الأجيال إلى عبارة: (Tea the wheti of done gg).

يعكس تسلسل الجينات المختلفة المشاركة في تصنيع صفار البَيض والحلَيب التحوّل التطوُّري الذي حدث

للأسلاف البيوضة إلى الثدييّات الولودة التي تُغذي صغارها بالحَليب. في سلالتنا الثدييّات، أصبحت جينات الصفار زائفة مثل تلك الموجودة في الدجاج منذ ما يقرب (30-70 مليون عام). حَدث هذا بعد فترة طويلة من ظهور الجينات التي تصنع بروتينات الحَليب، وعليه، لابُدَّ أن تكون هناك مرحلة وسيطة بين الثدييّات البيوضة والمنتجة للحَليب. كَشَفت مقارنة جينومات الدجاج وخُلْدُ الماء، وهو حيوان ثدوي بيوض، أن أحد الجينات الصانعة للبروتين في صفار البَيض في الدجاج لا يزال موجودًا بحالة وظيفيَّة في خُلْدُ الماء. لذلك، كما قد يتوقع المرء، يحتوي جينوم خُلْدُ الماء على بروتين الحَليب بالإضافة لجينات بروتين الصفار، مما يدل على حالة إنتواع كقصة للتحوّل الذي حدث في الثدييّات البيوضة إلى المنتجة للحَليب.

إن البَيض، البذور، والحَليب هي حلول لسؤال أساسيّ لكِلا الأبوين: كيف نحمي الطفل، ونغذيه؟ ومع أنه يبدو سرياليًّا، إلا أن تطوُّر كُلٍّ من مكونات الفطائر الثلاثة هذه، كان نقطة تحوّل محوريَّة في تطوُّر الحياة على الأرض.

لا يتم تقديم الفطائر كمقبلات، وآمل أن يكون هذا قد خلق إحساسًا لما سيأتي. الآن دعوني أرشدكم لبقيَّة القائمة. لا تقلق، فجميع مكوناتها طازجة ومن مصادر محليَّة. سأذكر مصادري بنحو مستفيض في نهاية الكِتاب. لكن اسمحوا لي أن أشير إلى إنه يمكنك اتباع الخطة التي وضعتها (تصفح الفصول تباعًا)، أو يمكنك تناول انتقاء الطَعام المُحَبَّب إليك (تصفح الفصول كما تريد). ومع ذلك، قد لا تجد بعض المواد في قائمتي كالقهوة والفواكه والمكسَّرات، وذلك لأني قدمتها في كِتابي السابق، "بُستان خفيّ: التاريخ الطبيعيّ للبذور". ألا تزعجك قائمة الطَعام المتكرِّرة؟

الطَبخ أمرٌ أساسيٌّ لتغذية البَشَر، وكما سنكتشف في (الفصل 2)، فقد كان ممارسة محوريَّة في تطوُّر البَشَر منذ القدم. كذلك، كان استهلاك المحَار هو السبب في بقاء الفِرق الصغيرة من جنسنا البَشَريّ، عندما هاجروا من إفريقيا منذ حوالي 70000 عام (الفصل 3). أما الزراعة، التي تأسست على تَدجين النباتات والحيوانات، فهي أساس نظامنا الغذائيّ اليوم. ومثل العجين المُضفّر في شلّة الخُبْز، سيربط (الفصل 4) قصة تَدجين المحاصيل من مطلع فَجْر الزراعة مع تاريخ الخُبْز.

الفصلان اللاحقان سيتناولان كيف طوَّرنا حاستي التَذَوُّق والشمّ اللتين مكنتانا من الاستجابة لكيمياء النباتات والأطعمة الأخرى. بهاتين الحاستين اتخذنا خيارات البقاء على قيد الحياة من خلال معرفة ما هو صالح للأكل، وما هو غير ذلك. سيتم تقديم هذه الموضوعات مع الحَسَاء (في الفصل 5) والسَمك (في الفصل 6).

بالنسبة لمحاصيلنا فقد حَدَّدنا بالفعل مَسار تطوُّرها، لكن استهلاكها أيضًا قد شكّل تطوُّرنا. احذر، مهما امتلأت الرفوف بكُتُب حِمْية باليو التي تحاول أخبارك بتجنبها، فإن التطوُّر ليس قدرًا. إنَّنا لسنا أفضل حالًا مع تناول كميات هائلة من اللُحُوم، لأن هذه هي الطريقة التي شكَّلنا بها التطوُّر في العصر الحجريّ القديم (الفصل 7). إنَّنا كائناتٌ قارتةٌ (نتغذى على المواد الحيوانيَّة والنباتيَّة)، والتطوُّر لا يملي علينا كيف يجب أن نتصرف أو ما يجب أكله وراء بعض القيود الواضحة للغاية. لطالما كانت عبارة "لا تأكل أيَّ شيء أكبر من رأسك"، نصيحة سليمة بالنسبة لي. وكما أشار خبير الأطعمة مايكل بولان، هناك ثلاث قواعد بسيطة تحتوي على أفضل نصيحة صحيَّة: تناول الطَعام، ولاسيما النباتات، ولكن ليس كثيرًا.

يمكن إثبات ضآلة قيود التطوُّر على نظامنا الغذائيّ بسهولة بالخُضَار التي نأكلها (الفصل 8). لقد وجدنا طرقًا بارعة لمعالجة حتى النباتات غير المؤاتية والسامة إلى أطعمة لذيذة، وبالتالي تمكَّنَّا من أكل حوالي أكثر من 4000 نوع. إن كنت ترغب بالاحتفال بتَنَوُّع النباتات التي يمكننا تناولها، يمكنك محاكاة أعضاء الجمعيَّة النباتيَّة في اسكتلندا، والذين أقاموا في عام 2013، مسابقة لوصفة كعكة عيد الميلاد من معظم أنواع النباتات. الوصفة الفائزة كانت مخبوزة وتضم 127 نوعًا ينتمي إلى 54 عائلة نباتيَّة. كانت الطبقة العلويَّة مكونة من الجوز، والكاجو، واللوز، وحبوب الصنوبر، وجوز البَقّان، وبذور السمسم، وحشيشة الملاك، ورقائق جوز الهند، وحبوب القهوة المغطاة بالشوكولاتة، وقد زينت بزهور مُجفَّفة مغطاة بسُكَّر زهرة البنفسج، وزهرة الربيع، واللاوندة، وإكليل الجبل، ولسان الثور، وياسمين الشتاء والأقحوان، والكَحْلَة.

لا يمكن للنباتات أن تهرب أو تطير بعيدًا عن أعدائها كما تفعل الحيوانات، وبالتالي أجبرها التطوُّر على تبني استراتيجيَّة دفاعيَّة بديلة. ومثل طفل مواظب بالدراسة غير موهوب بالرياضة، تعوض النباتات بطأها وضعفها من خلال التفوق في مختبر الكيمياء. وعليه، كانت لهذه الحقيقة عدم مقدرة النباتات من الهرب عواقب وخيمة على المطبخ. وكما سنكتشف في (الفصل 9)، كان هذا هو المسؤول عن نكْهة التوَابِل؛ لُذوعة الخردل والفجل؛ وحَرورة الزنجبيل والفلفل الحرّاق؛ وكل الآثار الطبيَّة للنباتات.

في (الفصل 10) سنستمتع ببعض الأطعمة الشهيَّة على شكل حُلْويات تلبي رغباتنا البدائيَّة من السُكَّر والدهون. وفي (الفصل 11)، يكون الجُبْن الذي أعددته لكم قد وصل مرحلة نضج مُرضٍ برائحة تتطلب الانتباه. وعلى نقيض أيِّ شيء آخر نأكله، لا يوجد ما يكافئ الجُبْن في الطبيعة، لكن هذه الخلطة من الحَليب والميكروبات تحتوي على خميرة طبيعيَّة تطوُّريَّة. وبالحديث عن التخمير، سندور حول قنينة النَبيذ المعتَّقة (الفصل 12)، كما تدور ذبابة الفاكهة حول الفاكهة الناضجة. يجذب محبُّو النَبيذ والذباب إلى الكحول، وهو ما يجعلنا مدينين للخميرة وعلاقتها التطوُّريَّة الطويلة مع شراب الشياطين هذا.

يحاول الفصل قبل الأخير (الفصل 13) الإجابة على سؤال أساسيّ جدًا في دعوتنا للعَشاء: "لماذا نتشارك الطَعام؟" يجب أن تقدم الإجابات التطوُّريَّة محادثة ممتازة في أيِّ زمن. الاستنتاج النهائيّ هو: حتى للمطاعم أصْل تطوُّريّ. وأخيرًا، في (الفصل 14)، سنتطرق لمستقبل الطعام والدور المثير للجدل الذي سيلعبه التعديل الوراثيّ في تطوُّره. الآن، من فضلك اتبعني إلى الطاولة "بالهناء والعافية".

الفصل الثاني: الحيَوان الطبَّاخ

فكرة أن الطَبخ هو ما جعلنا بَشَرًا هي فكرة قديمة. ففي عام 1785، كَتَب كاتب السيرة الذاتيَّة واليوميّات الاسكتلندي جيمس بوزويل: "إن تعريفي للإنسان، هو: حيوان طَبَّاخ. أن لباقي الوحوش ذاكرةً، ومَلَكَةَ حُكمٍ، وكُلَّ الملَكَات والانفعالات التي تَحوزها عُقولنا بدرجة ما، ولكن لا يوجد أيٌّ منها طَبَّاخًا". كَتَب بوزويل هذا قبل داروين، لذا لم يقدم حُجَّة تطوُّريَّة، لكن فكرة محوريَّة الطَبخ لجنسنا كانت نتيجة صائبة أحسها آخرون في أحشائهم. يُثير الإحساس الداخليُّ بشكل عام

الامتعاض كمصدر للأدلة في العِلم، لكن أحشاءنا شهود أساسيَّة في هذا الأمر، وكما سنرى.

بما أنه لا يوجد حيوان طَبَّاخ، وكما قال بوزويل، فسنكون "نحن" الحيوان الطَبَّاخ، وبالتالي سيكون السؤال البديهيّ: كيف ومتى تطوَّرت هذه العادة؟ إن أبناء عمومتنا من القردة العليا هم نباتيُّون، ويعيشون على الأوراق والفواكه. تأكل الغوريلا مثلًا النباتات فقط، بينما يعيش الشمبانزيّ بشكل أساسيّ على الفاكهة، ولكنه قد يصطاد ويأكل بسُلوك اِنتهازي حيوانات معيَّنة عندما يستطيع ذلك. لا يستطيع الشمبانزيّ الطَبخ، رغم اعتباره ذكيًّا بما يكفي للقيام بهذا. وعليه، لأبد أن السلف المشترك بيننا وبين الشمبانزيّ قد تناول النباتات، ثم بدأنا بعده بأكل اللُحُوم. لقد تطوَّر الطَبخ البَشَريّ على مراحل من، سَلف نباتيّ، حَسَاء نباتي بالفعل.

يبدو أن الفَجوة المُتَّسعة بيننا وبين الحيوانات الأخرى كبيرة جدًا ليس في النظام الغذائيّ والطَبخ فقط، ولكن أيضًا في الذكاء، واللُغَة، وحجم الدماغ، والتشريح وذلك لأن الأشكال الوسيطة على مدى المسار التطوُّري الذي اتبعناه عن غير قصد قد تم محوها بالانقراض. إنَّنا آخر الأنواع البَشَريَّة الناجية في عَالم كان يضم في يوم من الأيام العديد من الأنواع الأخرى التي نطلق عليها الآن الأنواع "الأختيَّة" مع عشرات الأنواع الأخرى التي كانت أسلافًا وأبناءَ عُمومة لنا، الأشباه البَشَريَّة "Hominins".

إننا نوع إفريقيّ. لقد استنتج تشارلز داروين هذا، قبل وجود أيِّ دليل أحفوريٍّ، من حقيقة أن تلك القردة العليا الأخرى كالشمبانزيّ والغوريلا كان لها أصْل إفريقيّ. في زماننا، لا يوجد أدلة حفريَّة وافرة على أصولنا الإفريقيَّة فحسب، ولكن ثَمَّة دعم وتأييد للتاريخ التطوُّريِّ يمكن قراءته بداخل حمضنا النوويّ. فالطفرات، أو تلك التغييرات الصغيرة بالشفرة الجينيَّة، تُمكّننا من إعادة بناء الأشجار التطوُّريَّة من خلال مقارنة تسلسلات الدنا. تشبه هذه العمليَّة لحد كبير الطريقة التي يمكن بواسطتها استخدام وراثة الأنْسَاب لتحديد الأفراد ذوي القرابة الوثيقة، أو رَسم خرائط أشجار العائلة.

خُذ على سبيل المثال اسمي، سيلفرتاون. ولد جدّ أبي في بولندا باللقب زلبرشتاين. وعندما كان في الرابعة من عمره، هاجرت عائلته إلى إنجلترا، حيث أسس جديّ في النهاية شركة للخياطة. اندلعت الحرب العالميَّة الأولى، وبدت الأسماء التي تبدو ألمانيَّة سيئة للأعمال الحرّة، لذا في عام 1914، غيَّر جَدي لقب عائلته وحوله بطابع إنجليزي إلى سيلفرتاون. كانت هذه الطفرة تكيّفًا مع الظروف المحليَّة وهو أمر يحدث على مرّ الزمن في التطوُّر. بالطبع، إن الطفرات الجينيَّة هي عشوائيَّة، بينما كان جدي يعرف بالضبط ما كان يفعله. لديَّ صورة له وهو يقف بفخر خارج متجره تحت لافتة "سيلفرتاون". وبفترة قصيرة ازدهرت أعماله، ونمت وترعرعت عائلته ليصبح أيُّ شخص يحمل لقب سيلفرتاون هو الآن (على حد علمنا) سليل جديّ.

آخرون من "الزلبرشتاين" قاموا بتغيير الاسم أيضًا، ولكن تم تغييره هذه المرة إلى "سيلفرستون". في المصطلحات التطوُّريَّة، تُعرف الطفرتان لاسم "زلبرشتاين" بأنها صفة مشتقة-مشتركة. يمكن استخدام الصفات المشتقة-المشتركة لإعادة بناء الأشجار المتُحدِّرة سواء كانت عائليَّة أو تطوُّريَّة. إذا كان لقبك "سيلفرتاون"، فإن هذه الصفة المشتقة-المشتركة ستخبرك بأنك سليل جدَّيَّ؛ جاك وجيني. إما إذا كان لقبك "سيلفرستون"، فأنت تنتمي إلى فرع آخر من شجرة العائلة، ولدينا سلف مشترك أبعد فيما بيننا. مثل هذه الطفرة لا تزال مستمرة. كثيرًا ما يخطئ الناس بكِتابة اسمي باسم "سيلفرتون"، وإذا ما

قررت أنا أو أحد أفراد عائلتي السير مع التيار وتبني هذا التهجئة الأبسط، فإن هذه الطفرة ستشكل صفة مشتقة- مشتركة جديدة سيتلقَّب بها أحفادنا.

الآن، لنعود إلى العائلة الأوسع التي ننتمي إليها جميعًا. عندما نشر داروين كتابه " أصْل الإنسان" عام 1871، كان ألبوم عائلتنا مُجرَّد كِتاب فارغ مقلوب الغلاف. تم اكتشاف أول جماجم النياندرتال بالفعل، ولكن لم يتم إدراك آثارها وأهميتها بعد ذلك، لذا كان لم شمل الأشباه البَشَريَّة في ذلك الوقت هو الشأن الشاغل. اليوم تم اكتشاف الآلاف من حفريات الأشباه البَشَريَّة، وإنَّنا نعرف حتى تسلسل الجينوم لبعض أقربائنا الجُدد. ونظرًا لأننا مهتمون بما أكله أسلافنا وما إذا كانوا قد طبخوه، فإن أفضل طريقة لمعرفة ذلك، ستكون بدعوتهم جميعًا إلى عَشاء خياليّ؟

"يوم الموتى"، هو اسم المهرجان المكسيكيّ الذي يتم فيه الاحتفال بالأجداد، وتصبح المقابر مكانًا للنزهة. تُزيَّن القبور بالأزهار، ويتم تبادل حُلْوَى على شكل جمجمة وتحتها عظمتان مصنوعة من الخُبْز المحلى بالسُكَّر كهدايا. وعلى غرار هذا، سأطلق على يوم لم شمل الأشباه البَشَريَّة "يوم الموتى الأكبر"، حيث سيجتمع ممثلو أقدم أسلاف أشباه البَشَر. وزِّعت الدعوات، وانتشر خبر المهرجان لمقبرة العظام، من شمال إلى جنوب وطننا الإفريقيّ، ومن شرق إلى غرب المَعمُورة.

1 نوفمبر، هو أول يوم لعَشاء لم شمل الأشباه البَشَريَّة. أيُّ أحفورة من أشباه البَشَر أكشفت بإسنان فكيَّة ستكون حاضرة. الآن، إنَّنا بحاجة لإعداد قائمة للأقارب المفقودين منذ زمن طويل. وللتأكد من تلبية احتياجات كُلِّ ضيف، علينا أن نسأل الحاضرين من الأشباه البَشَريَّة: من أنت؟ عُمرك؟ من أيِّ بلد حضرتك؟ وبالطبع ماذا أكلت؟ قليل من ضيوفنا سيكونون قادرين على فهم هذه الأسئلة أو الإجابة عليها، ولرُبَّما سيردون بابتسامة لامبالاة خافتة حتى من قبل أكثر الجماجم الكاملة. ولكن لحسن الحظ، يمكننا العثور على عِدة إجابات عبر تفحص ضيوفنا عن كثب، رغم أنني لا أنصحك بتجربة نفس الأساليب في المنزل، لأنها قد تتضمن قضايا تخصصيَّة عميقة كحجم الجمجمة والمخ، والتشريح الداخليّ، والفحص المجهريّ للأسنان.

يا أهلاً بأولى الحاضرين، تفضلي يا جدتنا الكبيرة (لوسي). لقد جاءت جدتنا، ومثل جميع أقاربنا الأقدمين، من شرق إفريقيا. وجد هيكلها العظميّ الكامل بنحو عجيب من قبل عالم الأنثروبولوجيا دونالد جوهانسون، بصحراء هادار الإثيوبيَّة. هي تنتمي لنوع (الأسترالوبيثكس أفارينسيس)، وسُميت باسم (لوسي) لأن أغنية فرقة البيتلز "لوسي في السماء مع الماس" كانت تعزف مرارًا وتكرارًا في المخيم عندما اكتشفت. كانت لوسي بحجم الشمبانزي تقريبًا، ولديها دماغ صغير كدماغ القردة العليا، والذي هو أكبر قليلًا من دماغ الشمبانزيّ. كان سببُ الاحتفاء بلوسي هو؛ انتماءَها إلى أول نوع من أشباه البَشَر ممن مشى منتصبًا مثل البَشَر الحديثين.

ومع أن لوسي كانت تمشي منتصبة، إلا أننا نعلم من خلال قطعة رائعة من الاستنتاج التشريحيّ بأنها كانت مُتسلقة أيضًا. يكشف تحليل أحد عظام ذراع لوسي أنها قد تهشمت جراء سقوط من ارتفاع شاسع. ولرُبَّما كان هذا السقوط سبب وفاتها الذي وأن دل لمقدرتها على التسلق، إلا أنها لم تكن بارعة بذلك كما كان أسلافها الشجريَّة. وفي الواقع، كانت قدماها مُخصَّصتين للمشي. كان النظام الغذائيّ للوسي، ونوعها، نباتيًّا بشكل أساسيٍّ، إلا إنه اشتمل على نباتات عديدة أكثر مما يأكله الشمبانزيّ، ويبدو أن أنواع الأستراليوبيثكس، والتي

كان هناك العديد منها، قد تكيفت لتشغل نطاقات أوسع من البيئات أكثر مما فعل الشمبانزيّ. يمتلك الأستراليبيثكس أفارينسيس أسنانًا خَدِّيَّة كبيرة، أنيابًا أصغر حجمًا، وفكًّا أقوى من الشمبانزيّ، مما يشير إلى أن هذا السلف قد مضغ كميَّة هائلة من الأطعمة القاسية. الإجماع العلميّ هو أن جنسنا الهومو، قد نشأ كنوع من الأستراليبيثكس، وعلى الأرجح من أستراليبيثكس أفارينسيس لوسي، والذي يكون قد عاش قبل حوالي (3.8 -2.95) مليون عام مضى.

العزيزة لوسي، هي بحاجة لمقعد مُعزِّز لاستيعاب حجمها الصغير على الطاولة، ولأنها بالتأكيد تتمتع بسلوكيات تشبه تصرفات الشمبانزيّ، فلن تكون بحجاة إلى ملعقة، سكين، وشوكة فضيَّة لكن كيف ستستمتع بالخُبْز وسلطة الفاكهة! لربَّما تسرق لوسي بعض الطَعام المطبوخ من أحد الحاضرين، لأن التجارب وجدت أن القردة العليا تفضل هذا على الطَعام النِّيئ عندما يُعرض عليها الاختيار. في دراسة استثنائيَّة، قامت عالمة النفس بيني باترسون بتربية غوريلا تدعى" كوكو"، ودربتها على التواصل معها. أخبرت باترسون، عالم الرئيسيَّات ريتشارد رانغام، بما حدث عندما سألت " كوكو " عن نوع الطَعام الذي تفضله:

سألت (كوكو) من خلال عرض أحد الفيديوهات عما إذا كانت تحب أن يكون خضراواتها مطبوخة (تستعمل يدها اليسرى) أو تفضلها نِيّئة أو طازجة (تستعمل يدها اليمنى). أجابت كوكو بتليح بيدها اليسرى (مطبوخة). ثم سألتها لماذا تحب الخضراوات المطبوخة، إحدى يديها تعني (مذاق أفضل) والأخرى (أسهل في الأكل). لمحت كوكو بخيار (مذاق أفضل (.

ترك النباتيون القليل في سجل الآثار القديمة لإظهار ما يأكلونه أو بالأحرى، ما تركوه وراءهم كان ضئيلًا جدًا. يمكن أن تخبرنا الأشكال المُمَيَّزة لحبيبات السيليكا النباتيَّة الصغيرة جدًا المسماة الفايتوليث " Phytolith" والتي تعد جزءًا من بِنية الأوراق عند مضغها بالأسنان بشيء عن النباتات التي أكلتها لوسي. في المقابل، ترك لنا أشباه البَشَر الآكلون للّحُوم عظامَ ما أكلوه، وهي محفورة بدلالات التقطيع المُمَيَّزة للأدوات الحجريَّة التي استخدموها في ذَبح الحيوانات. وجدت أقدم العظام التي كانت تحمل أدلة على الجِزارة في أرجاء أراضي لوسي، في إثيوبيا. كان عمرها أكثر من 3.39 مليون عام، وأظهرت كيف أن اللَّحم قد جُرِّدَ منها وكُسِّرَ للوصول إلى النخاع. لا يمكن أن يكون الأستراليبيثكس أفارينسيس نباتيًا تمامًا، ولم يكتفِ بخر العظام فحسب، لكنه تعامل مع اللُحُوم المختلفة.

حتى عهد قريب جدًا، كان يُعتقد أن تصنيع الأدوات الحجريَّة هو مهارة بَشَريَّة بحتة وأن ما استخدمته الأشباه البَشَريَّة قبل جنسنا الهومو، مُجرَّد صخور يدويَّة لسحق العظام، وكشط الجثث. لكن، وفي عام 2015، أُكتشف موقع أثريٌّ قديم في غرب توركانا، غينيا، كان يضم أدواتٍ حجريَّةً تعود إلى قبل حوالي 3.3 مليون عام، أي قبل نصف مليون عام من ظهور الأنواع الأولى للهومو. وفي أماكن أخرى من شرق إفريقيا، كان أشباه البَشَر ممن عاشوا في إثيوبيا قبل 2.5 ينزعون، ويجزرون، ولربَّما يقطّعون أوصال الحيوانات الكبيرة. وبالإجمال، تعود هذه البقايا القديمة لجِزارة اللُحُوم قبل تطوُّر جنسنا البَشَريّ، الهومو العاقل قبل 200 ألف عام لزمن سبق تطوُّر الأنواع البَشَريَّة الأولى (هومو) من الأستراليبيثكس منذ ما يقرب 2.8 مليون عام مضى. وعليه، يكون البَشَر ومنذ القدم من القَوارت الآكلة للّحُوم، حيث ذبح أسلاف جنسنا الهومو الأوائل

الحيوانات بحماسة في الواقع، كما لو كانت حياتهم تعتمد عليها تمامًا. لكن من كانوا هم بالضبط؟

إن كنا نريد ترتيب أماكن طاولات تجمع عائلة الأشباه البَشَرِيَّة وفقًا للقِدم، فيجب وضع مكان شاغل على طاولة الأنواع الأولى من الهومو، بين لوسي من جهة (التي تمثل الأسترالوبيثكس أفارينسيس)، ونوعٍ بَشَرِيٍّ معروف يسمى الهومو المُنتصب (Homo erectus) من جهة أخرى. إن كان أول جنسنا وسيطًا بين هذين النوعين، فبالمقارنة بينهما يمكن القول إنه كان أكبر حجماً، وأكثر ذكاءً من الأسترالوبيثكس، لكن فيمَ أختلف هذا النوع، وكم عدد الكراسي التي يجب أن نحجزها على الطاولة لسد هذه الفجوة؟ ثمة أنواع عديدة مرشحة يسعى علماء الأنثروبولوجيا القديمة لترتيبها بشكل صحيح. أحد المرشحين اسمه، الهومو الماهر " Homo habilis". في مطلع الستينيات، اكتشفت الحفريَّة الأولى لهذا النوع، حيث تكونت من قطعتين من الجمجمة وعظام يدّ كانت مكشوفة في جوار بعض الأدوات الحجريَّة. ولرُبَّما يكون هذا المشهد هو أول توثيق لحوادث المطبخ!

عُمر هذه الحفريَّة الأصْليَّة هو 1.8 مليون عام، ولكن تم تحديد الحفريات الأقدم للهومو الماهر مؤخرًا، مما أدى إلى إعادة أصْله إلى 2.3 مليون عام، وهو أقرب بكثير من 2.8 مليون عام، حيث يُعتقد أن الهومو تطوَّر من الأسترالوبيثكس. تشير هذه الحفريَّة إلى أن الهومو الماهر كان لديه فكٌّ أشبه بفك الأسترالوبيثكس أفارينسيس، مع جمجمة بحجم مشابه لجمجمة الهومو المنتصب. لذا، سيبدو مرتاحًا بالجلوس بين ضيفينا. فبالحُكم على أسنانه وحدها، فإن للهومو الماهر قوة مضغ تكافئ قوة مضغ لوسي. أنتظر، هناك ضيف آخر أيضًا!

في عام 2013، اكتشف عالم الأنثروبولوجيا الإثيوبيّ تشالتشيو سيوم فكًا أحفوريًا جديدًا، يبدو أنه ينتمي لنوع بين الأسترالوبيثكس أفارينسيس، والهومو الماهر. تم تحديد تاريخ هذا الحفريَّة بدقة إلى 2.8 مليون عام، وبينما كانت تحتوي على أسنان تشبه أسنان البَشَر، إلا أن شكل فكّها كان مثل فكّ الأسترالوبيثكس. أُعطيت هذه الحفريَّة اسمًا غير جذابٍ هو " LD 350-1"، والذي قد تجده يلائم لوحة سيارة أكثر من ملائمته لأسم فرد من العائلة ليس لديه اسم آخر حتى الآن. تم اكتشاف هذا العضو الجديد، ولرُبَّما يكون أول جنسنا الهومو، على بعد 30 كيلومتر من هادار، حيث اكتشفت لوسي، وعلى بعد 40 كيلومتر من موقع أقدم الأدوات الحجريَّة.

وهكذا، نكون قد حددنا نطاق أين أصبحت الأشباه البَشَريَّة في إفريقيا بَشَرًا، وأين بدؤوا في جِزارة وأكل اللُحُوم. معرفة هذا تثير الحماسة أكثر من معرفة أول مكان لمطعم ماكدونالدز للهامبرغر. ولكن لم يأكل ضيوفنا طَعامهم حتى هذه اللحظة إلا نِيّئًا. يجلس " LD 350-1" مرتديًا بطاقة اسمه البائس على الطاولة، ليمضغ شريحة لحم دمويَّة غير ناضجة بفكّه لساعات. بينما قام رفيقه الهومو الماهر، بتقطيع لحمه بشفرة حجريَّة كان يصنعها منذ أيام.

وها هو الهومو المنتصب يدخل الآن بطول 1.3 متر (4 أقدام و3 بوصات) فقط، رغم أن أبعاد جسمه مماثلة لابعادنا. لقد أحضر معه فأسًا حجريًا إلى الحفلة ويبدو أنه قد يُسبب المشاكل. حسنًا هل سَيستاء إن قدمنا له نفس طبق اللَّحم النِيّئ الذي يأكله رفاقه؟ أم سيهدم الأثاث ويشعل النيران فيها ليطبخه؟ قد تعطينا نظرة خفيَّة على أسنانه فكرة. كان للهومو المنتصب الأقدم أسنان خديَّة كبيرة كأسنان أسلافه، الأسترالوبيثكس أفارينسيس والهومو الماهر، إلا أن حفرياته قد كشفت لاحقًا بأنه، وعلى مرّ الأعوام، طوَّر أسنانًا أصغر تناسب نظامًا غذائيًا أكثر ليونة، يتطلب نصف مضغة فحسب.

يشير هذا إلى أن الهومو المنتصب أصبح ممارسًا متقدمًا في إعداد الأطعمة، ولربَّما قام بطبخها أيضًا.

ومع حوالي 1.95 مليون عام مضى، كان أشباه البَشَر، ممن يُفترض أنهم الآن من الهومو المنتصب، يعيشون في حوض توركانا شمال كينيا، ويذبحون حيوانات شرسة كفرس النهر ووحيد القرن والتماسيح، ويأكلون الأسماك والسلاحف. ومع ذلك، يمكننا التأكيد من أن الهومو المنتصب وأسلافه من آكلي اللُّحُوم، لم يعتمدوها بشكل حصريّ. يجب أن يوفر أيُّ نظام غذائيّ سليم، الطاقة والبروتين، وبينما توفر اللُّحُوم الخالية من الدهون الكثير من هذا الأخير، إلا أنها مصدر فقير بالسعرات الحراريَّة، وذلك لأن هضم البروتين وتحويل بعضه إلى جلوكوز يستهلك الكثير من الطاقة. الأشخاص ممن يحصلون على أكثر من ثلث السعرات الحراريَّة من اللُّحُوم الخالية من الدهون سرعان ما يصابون بحالة "جوع الأرانب" التي عانى منها المستكشفون الأمريكيون الأوائل الذين حاولوا البقاء على قيد الحياة فحسب، على الحيوانات الصغيرة التي يمكنهم اصطيادها. تناول اللُّحُوم الخالية من الدهون يوفر سعرات حراريَّة غير كافية، مما يجعل الناس يأكلون المزيد والمزيد منها في محاولة عبثيَّة لإشباع جوعهم. وبالتالي يمكن أن يصابوا "بتسمم اللُّحُوم ".

يصبح الاستهلاك المفرط للُّحُوم سامًا، لأن زيادة الأحماض الأمينيَّة التي تنتج عند هضم البروتين ستُسبب بضغط أضافيّ على الكبد لتكسيرها. يُحوّل الكبد الأحماض الأمينيَّة الزائدة ليوريا، والتي يتم إزالتها بعد ذلك من مجرى الدم عن طريق الكلى، ولكن يمكن أيضًا أن تصبح الكلى مُثقلة باليوريا الزائدة. يمكن تجنب هذه المشاكل إذا كانت هناك نسبة كافية من الدهون في النظام الغذائيّ، والتي ستوفر السعرات الحراريَّة المفقودة، وتعزز حاجة الجلوكوز، وتساعد بإرضاء الجوع قبل تناول الكثير من اللُّحُوم. يستطيع بالغو شعب الأسكيمو من البقاء على قيد الحياة بمُجرَّد أكل الحيوانات، وذلك لأن الثديَّات القطبيَّة التي يعيشون عليها تحتوي كميَّة كبيرة من الدهون، في حين أن صغارهم يحتاجون إلى بعض الأطعمة النباتيَّة. ومع ذلك، فإن الحيوانات البريَّة في السافانا الإفريقيَّة حيث تطوَّر الهومو، كانت في الغالب للُّحُوم خالية أو قليلة الدهون. وبالتالي، فإن الهومو البدائيّ، وبعد تطوُّره من أسلاف نباتيين، لم يتمكن من التعامل مع الاستهلاك غير المحدود للُّحُوم بنفس الطريقة التي كيفت بها الحيوانات آكلة اللُّحُوم كالقطط الوحشيَّة نظامها الغذائيّ.

من المحتمل جدًا أن الهومو البدائيّ قد حصل على مصدره الرئيس للطاقة من نفس مصادر أسلافه الكربوهيدرات النباتيَّة. حتى اليوم، تأتي معظم الكربوهيدرات في نظامنا الغذائيّ من النباتات، مع أنها تأتي من مصادر مزروعة مثل القَمْح والذُّرة والأرز والبطاطا واليَام. تحصل القبائل الناجية من مجموعات الصيادين-وجامعي الثمار في إفريقيا ممَّن يعيشون حياة مشابهة لتلك التي عاشها أسلافنا منذ زمن، على ما يصل لثلث احتياجاتهم اليوميَّة من الطاقة من الدَرَنات، البصيلات، البذور، المكسَّرات، الفواكه، ونباتات بريَّة أخرى. هذه هي المصادر التي توفرت في إفريقيا، قبل 2 -3 ملايين عام مضى.

لم تحفظ الأدلة الأحفوريَّة المباشرة على النباتات التي أكلها أشباه البَشَر الأوائل، ولكن هناك أدلة ظرفيَّة لحصولهم على الكربوهيدرات النباتيَّة من أعضائها الخاصة للتخزين تحت الأرض. فعلى سبيل المثال، أظهر تحليل مينا أسنان للأسترالوبيثكس باهريلغازالي نوع من أشباه البَشَر عاش على ضفاف بحيرة تشاد في وسط إفريقيا، بعدما شغل الأسترالوبيثكس أفارينسيس شرق إفريقيا

دليلًا كيميائيًّا لحصوله إلى ما يصل 85 % من سعراته الحراريَّة من تناول الأَعْشَاب الاستوائيَّة أو نباتات السّعد البردي. ونظرًا لأن أوراق هذه النباتات صَلبة وغير مُثمرة، فمن المرجح أن الأستراليوبيثكس باهريلغازالي أكل سيقانها الطريَّة والأجزاء الجوفيَّة المليئة بالنشا. في الواقع، يأكل كُلٌّ من البَشَر والبابون اليوم دَرَنات السّعد، مثل عشب الجوزة (Cyperus esculentus). تمت زراعة هذا النبات على نطاق واسع في مصر القديمة بسبب دَرَناته اللذيذة والمغذيَّة الغنيَّة بالزيت والنشا، ويمكن أكلها نيئة أو مطبوخة. يُزرع نبات السعد كمحصول سنويّ في إسبانيا، بينما يكون في أماكن أخرى غزير الإنتاج لدرجة أنه يزاحم نباتات أخرى، ليصنف من بين أسوأ الأَعْشَاب الضارة. أنتجت دَرَنة واحدة زُرعت بتجربة في مينيسوتا، أكثر من 1900 نبتة تحمل ما يقرب من 7000 دَرَنة في اثني عشر شهرًا فقط! تحتوي دَرَنات عشب الجوزة على قشرة خارجيَّة صلبة من شأنها أن تُشكل مشكلة بالنسبة للأشباه البَشَريَّة الذين كانوا يفتقرون إلى أسنان ملائمة لذلك. هل يمكن أن تكون أدوات الرقائق الحجريَّة التي توفرت بمواقعهم المُبكّرة قد استخدمت لقشرة الدَرَنات؟ لمعرفة هل فعلوا ذلك، تمت مقارنة الخدوش والدلائل التي تركت على الحواف الحادة لأدوات تقشير الكوارتز، والتي يبلغ عُمرها مليوني عام تقريبًا مع إصدارات حديثة صنعت من نفس الكوارتز بأحد المواقع جنوب كينيا. استخدمت الأدوات الحديثة لمحاكاة معالجة الأطعمة الحيوانيَّة والنباتيَّة المختلفة، وإنشاء أنماط للأضرار على حوافها جرَّاء الاستخدامات المختلفة.

وجدت هذه التجربة أن أنماط الأضرار التي لحقت بالأدوات الجديدة الناتجة عن سلخ أعضاء التخزين المغطاة بالحصى، تتطابق مع بعض العلامات الموجودة على الأدوات القديمة الأصْليَّة، مما يدل على استخدامها أيضًا لهذا الغرض بالذات. إن كان هذا مثلَ لُغْز تحرٍّ تاريخيًّا، فسنستنتج أن أشباه البَشَر الذين عاشوا قبل مليوني عام وأكثر كان لديهم الدافع، الوسيلة، والفرصة لتضمين أعضاء التخزين كمكون رئيس في نظامهم الغذائي. الدافع هو الحاجة إلى مصدر للكربوهيدرات، والوسيلة هي تقنية الأدوات الحجريَّة (إن لم تكن الأسنان)، والفرصة هي وفرة النباتات الملائمة في مكان معيشتهم.

وبينما نواصل استفساراتنا عن كيفيَّة إطَعام ضيفنا الهومو المنتصب، سنكتشف بأنه ينتمي إلى أحد أكثر أنواع الأشباه البَشَريَّة انتشارًا. هاجر الهومو المنتصب من إفريقيا كما فعل جنسنا الهومو العاقل، ولكن قبلنا بأكثر من 1.7 مليون عام. تعود أقدم حفريات البَشَريَّة التي اكتشفت خارج إفريقيا، في موقع دمانيسي الأثري في جبال القوقاز غرب آسيا إلى الهومو المنتصب. تشبه حفريات دمانيسي الهومو المنتصب الأوائل في إفريقيا، حيث ضمت أقدم جمجمة بَشَريَّة معروفة. يعود تاريخ هذه الحفريات لحوالي 1.8 مليون عام، مما يدل على أن الهومو المنتصب قد دخل أوراسيا بعد زمن قصير من تطوُّر الأنواع في إفريقيا. بعدئذ، توسع نطاقه، ليمتد من البحر الأبيض المتوسط في الغرب وصولا إلى الصين في الشرق.

يمكننا التأكيد من أن الهومو المنتصب كان من القوارت، أي يتغذى على النباتات والحيوانات، وذلك من خلال بقاياه الحفريَّة مع الأفيال، والتي لرُبَّما اعتمدوا عليها بنحو خاص. لقد صاد الهومو المنتصب الأفيال للحصول على الطَعام، حيث كانت لُحُوم جثثها الضخمة ودهونها مهمة للغاية من الناحية التغذويَّة. بينما استخدمت عظامها وعاجها لصنع أدواته. وبالفعل،

حيثما تجول الهومو المنتصب، كان هناك نوع من هذه الحيوانات العاشبة الضخمة المتاحة كمصدر للفرائس الموثوقة. باختفاء الأفيال من شرق البحر الأبيض المتوسط قبل حوالي 400000 عام اختفى الهومو المنتصب أيضًا. وفي الواقع، قابل ظهورَ أيّ نوع بَشَري تقريبًا على مدى مليون عام الماضية، انقراضٌ هائلُ لأنواع الأفيال المحليَّة.

هنا، يبدو بأننا سنكون بأمان إذا ما قدَّمنا للهومو المنتصب شريحة من لحم الفيل مع دَرَنات من عشب الجوزة المقشرة على العَشاء. لكن هل سيُعيد طلبنا هذا إلى المطبخ ليُطبخ؟ هناك سبب وجيه للاعتقاد بأنه قد يفعل، رغم صعوبة وجود دليل مباشر على أكل طَعامه مطبوخًا. تقدم المواقع الأثريَّة لبقايا إشعال النار، الجِزارة، الأدوات الحجريَّة والحفريات البَشَريَّة أدلة ظرفيَّة فحسب على الطَبخ. قد تجد رمادَ حريقٍ قديمٍ داخل كهف ما، ولكن كيف يمكنك التأكد من أنه أُشعل عَمدًا، لا عن طريق حرائق هائلة للغابات؟ وقد يحتوي موقع النار على عظام حيوانات، لكن كيف سنعرف أن لحمها طُبخ وأُكل؟ إذا كان لديك تفكير مُرتاب كهذا، فضع بحسبانك عِدة مواقع حريق في إفريقيا احتوت عظام حيوانات محترقة، بعضها كان بعلامات جِزارة، مما يشير إلى أن أول عمليات الطَبخ قد حدثت منذ 1.5 مليون عام مضى.

لحسن الحظ، ونظرًا لأن عادات الأكل قد شَكَّلت بقوة التطوُّر البَشَريَّ، فلدينا أدلة بيولوجيَّة وأثريَّة قديمة تدعم هذه القضيَّة. قام ريتشارد رانغهام، عَالم الرئيسيَّات في جامعة هارفارد، بتجميع أدلة مقنعة في كِتابه "قَدحَة النار: كيف جعلنا الطَبخُ بَشَرا"، على أهمية الدور الحاسم للطَبخ على تطوُّر الهومو المنتصب ذي الدماغ الكبير، والذي يُعتقد أنه أول نوع بَشَريٍّ قد طَبخ قبل 1.5 مليون عام مضى. يشير رانغهام إلى أنه بالمقارنة مع الشمبانزي، فإن لأنواع الهومو، بما في ذلك المنتصب والعاقل (نحن)، أفواهًا صغيرة، وفكوكًا ضعيفة، وأسنانًا صغيرة، ومَعِدة صغيرة، وقولونًا صغيرًا، وأمعاءً أقصر. وهذه سِمات تكيفيَّة تلائم الطَعام الطريّ والمكثف للطاقة في النظام الغذائيّ المطبوخ.

لا يوجد لدينا دليل مباشر لأحشاء الهومو المنتصب، لكن من حجم وشكل القفص الصدري، نعلم أنه لم يكن لديه بطنٌ كبيرٌ بما يكفي لاستيعاب أمعاء واسعة لهضم الأَعْشَاب الخام. اتَّبعت لوسي نظامًا غذائيًا نباتيًا خامًا كان سائدًا بين الرئيسيَّات، في حين لم يُهيأ البَشَر لمعالجة كميات كبيرة من الأطعمة الضخمة الغنيَّة بالألياف والفقيرة للطاقة. فيما لو لم يتغير نظامنا الغذائيّ في أثناء التطوُّر، فإن كُلَّ الرئيسيَّات في حجمنا ستكون بحاجة إلى قولون أكبر بنسبة 40 % من قولوننا، لتوفير قدرة مطلوبة لهضم الطَعام النباتيّ الخام. الأشخاص الذين يحاولون العيش على مثل هذا النوع من النظام الغذائيّ، ولا يطبخون طَعامهم، سيفقدون وزنهم بشكل غير صحيّ. لقد كان البقاء، لأيّ فترة زمنيَّة، على نظام غذائيّ يتكون من طَعام نباتي خام فقط، كما تفعل الرئيسيَّات الأخرى، أمرًا مستحيلًا بالنسبة لنا.

بعد استطلاع آراء الضيوف المجتمعين حتى الآن في مهرجان الأشباه البَشَريَّة، يمكننا من جانب رؤية أسلاف ما قبل الحيوان الطَبَّاخ، ومن جانب آخر أن نعرف إلى أين قد أسفر التطوُّر متى حدث التغيير الكبير في نظامنا الغذائيّ بسبب الطَبخ، ولماذا؟ على الأرجح، وبناءً على أُسُس تشريحيَّة، كان الهومو المنتصب هو أول طَبَّاخ، ولكن في أيّ زمن مُبكّر من التاريخ الطويل لهذا السلف بدأ تحديدًا الطَبخ؟

ثمَّة دليل جينيّ على أن جين (MHY16)المسؤول عن تقوية عضلات فَكّ الرئيسيَّات غير البَشَريَّة قد فُقد من السُلالة البَشَريَّة قبل أكثر من مليوني عام. لرُبَّما كان الهومو المنتصب يطبخ بالفعل في ذلك الزمن، مما أدى لانتفاء الحاجة إلى عضلات فكّ قويَّة أو تقليص خطر كسر الأسنان التي كانت أصغر. من المرجح أن تتوضح الإجابة عن وقت بدء الطَبخ بالتحديد مع اكتشاف المزيد من الأدلة الأحفوريَّة والآثار القديمة، ولكن السؤال عن سبب ظهوره له إجابة أوضح بكثير: يزيد الطَبخ من قابليَّة هضم الطَعام، مما يمكّننا من استخلاص المزيد من الطاقة، كما أنه يثبّط نشاط العديد من السُمُوم، وبالتالي يفتح آفاقًا جديدة لإمكانيَّة تطوُّر الأشباه البَشَريَّة.

دَرَنة البطاطا أو عشب الجوزة هي عبارة عن قبو جيد التسليح يستخدمه النبات فيما بعد كمصدر للطاقة في نموه، وتكاثره. وكما قد نتوقع، فإن هذا الخزين من الطاقة الثمينة سيكون محميًّا من أيّ هجوم خارجيّ بواسطة مجموعة من الدفاعات منها: الدفن العميق في التربة، لذا يجب اكتشافها واستخراجها؛ التغليف بقشرة قاسية كما في عشب الجوزة ؛ الحقن بالسُمُوم التي تجعلها غير صالحة للأكل من دون معالجة كما في المَنيهُوت (الكسافا)؛ التكدس بغزارة مثل النشا الموجود في الدَرَنات، حيث يمكن أن لا تصله الإنزيمات الهاضمة في الأمعاء يمكن أن تمرّ مباشرة عبر القناة الهضميَّة في قطع سليمة خصوصًا عند الأطفال ؛ تكتّل جزيئات النشا في حبيبات صغيرة جدًا لا يمكن كسرها عن طريق الطحن بين الأسنان، أو حتى بين الحجارة. يفكك الطَبخ معظم هذه الدفاعات للدَرَنات؛ يُدمّر السُمُوم ومثبّطات الإنزيم؛ يُليّن الأنسجة؛ يُكسّر حبيبات النشا إلى شكل جيلاتيني رطب يُمكّن الإنزيمات الهاضمة من تكسيرها. في الطبخ أيضًا، تُنتج اللُحُوم، والدهون العناصر الغذائيَّة الهامة، الطاقة، والنَكْهة بكميات لا يمكن الحصول عليها إلا عندما تكون نِيّئة في مَعِدة الأسد.

يجادل رانغهام بأن الطَبخ جعلنا بَشَرا، لأنه منحنا الطاقة اللازمة لتوظيف دماغ أكبر. لقد كانت الزيادة المطردة في حجم الدماغ التي حدثت خلال المليوني عام الماضية، هي الاتجاه الأكثر أهميَّة في التطوُّر البَشَريّ. أصبحت أدمغتنا الآن أكبر بثلاث مرات من عقول أيّ من الرئيسيَّات الأخرى، رغم أن الحجم ليس كُلَ شيء. فالأبقار لديها أدمغة كبيرة أيضاً لكنها ليست حادة الذكاء. فتحت عقولنا الكبيرة والذكيَّة إمكانيَّة ظهور قدرات بَشَريَّة فريدة مثل اللُغَة المعقَّدة، والتفكير المنطقيّ وآثاره. إن أدمغتنا هي أعضاء متعطشة للغاية للطاقة. يشكل الدماغ البَشَريّ حوالي 2 % فقط من وزن الجسم، لكنه يستهلك 20 % من طاقته في حالة الراحة. تستخدم معظم هذه الطاقة في التوصيلات الكهربائيَّة التي تسمى المشابك العصبيَّة "Synapses "، والتي تربط الخلايا العصبيَّة ببعضها وتشكّل الركيزة الأساسيَّة في وظيفة الدماغ.

أحشاؤنا متعطشة للطاقة مثل الدماغ أيضًا، ولكن في حين أن أدمغتنا أكبر بكثير من المعتاد بالنسبة إلى الرئيسيَّات من حجمنا، فإن أحشاءنا هي أصغر بكثير. وفَّر التطوُّر من التقلص لأحشائنا، الطاقة الكافية للتباهي بأدمغتنا الأكبر. تقوم فرضيَّة رانغهام على أنه من خلال زيادة قيمة الطاقة في طَعامنا، فقد أتاح الطَبخ للأحشاء الصغيرة توفير المتطلبات المتزايدة لتطوُّر الدماغ. إذا كنت تفكر في أحشائنا كخزان وقود، فإن الطَبخ سيزيد من أوكتان الوقود، وبالتالي يستفيد البَشَر من محرك يعمل بشكل أسرع. كشف أحد الأبحاث المتأخرة التي أجريت على مقارنة معدلات الأيض في القردة العليا

والبَشَر، وبنحو غير متوقع، أن معدل الأيض لدينا أعلى 27 % من معدل الأيض لدى الشمبانزيّ. ومن ثم، لن يكون لدينا وقود عالي الأوكتان فحسب، بل إنَّنا نحرقه بصورة أسرع. على ميزان الطاقة، يستهلك البَشَر طاقة أكبر بكثير من الشمبانزيّ. حسناً على ماذا ننفق هذا الاستهلاك الكبير؟ خمّن ذلك!

نعم الدماغ. لربَّما يكون الدليل الأكثر إقناعًا على إننا حقاً الحيوان الطَبَّاخ، هو أن نمو الدماغ والطَبخ يبدوان مرتبطين ارتباطًا وثيقًا. في أثناء تطوُّر البَشَر، تقلصت أحشاؤنا في الوقت تقريبًا الذي نمت فيه أدمغتنا. يمثل الهومو المنتصب هذا المسار التطوُّريَّ، وإذا ما كان رانغهام صائبًا، فسيضرب ضيفنا الآن على الطاولة ويصيح أريد العَشاء مطبوخًا. لم يُسمع الموتى من قبل وهم يقومون بمثل هذه الضجة!

مع حلّ مأزق الطَعام الذي يجب تقديمه للهومو المنتصب، وتهدئة سلفنا الجائع هذا بلُقيمات عَشاء مطبوخ، يمكننا التركيز على ضيفنا التالي. مَن هُنا؟ يتقدم أحدهم ذو قامة طويلة وبنية قوية بثقة حاملًا رُمحًا خشبيًّا رفيعًا يبلغ طوله أكثر من 6 أقدام (مترين) مغطى برأس سهم حجريّ جيد الصنع. هذا هو الهومو هايدلبيرغ المنحدر من الفرع الإفريقيّ للهومو المنتصب، ولكن بمظهر أكثر حداثة ودماغ أكبر بنسبة 30 %. كان وجهه مسطحًا أكثر مع جبهة أعرض، وحواف بارزة للحاجب دون أيِّ ذقن. لقد ظهر الهومو هايدلبيرغ قبل أكثر من 700000 عام، وكان نتاج سُلالة خضعت لتضخم حجم الدماغ لمليون عام على الأقل. يشير اسمه العلميّ إلى اكتشاف أول أحفورة له بالقرب من مدينة هايدلبرغ الألمانيَّة، ولكن فيما بعد، تم العثور على حفرياته في اليونان، وإثيوبيا، وزامبيا. وهناك أيضًا حفريات مفترضة من الهند والصين.

الهومو هايدلبيرغ أول أسلافنا الذين يمكننا التأكيد بنحو معقول من أنه استخدم النار متى احتاج إليها. أما الرمح الذي يحمله ضيفنا، فقد كان مصنوعًا من خشب التنوب، وعُثر عليه مع أدوات أخرى مدفونة في وحل شونينغن، في ألمانيا. يعود تاريخ رمح شونينغن إلى حوالي 300000 عام، عندما كانت المنطقة قائمة على ضفاف بحيرة مليئة بالحياة الحيوانيَّة. كانت الأفيال موجودة، رغم ندرة وجودها هناك، وكان أشباه البَشَر يصطادون ويذبحون الخيول بشكل رئيسٍ، والتي تناثرت بقاياها المقطوعة في الموقع نفسه. كان صيد طريدة واحدة يمكن أن يطعم فِرقة من عشرين أو ثلاثين فردًا لمدة أسبوعين، خلتها منتجات نباتات بريَّة محليَّة كالبندق والجوز والتوت. بالنسبة لهذا القريب بالذات، فإن تقديم شريحة نصف مشويَّة من لحم الخيول مع الجوز المُحمَّص، مُغطاة بصلصلة التوت المحلى بالعسل والبندق الناضج المطحون سيكون عَشاءً مثاليًّا، ألا تعتقد ذلك؟

مع استقرار الهومو هايدلبيرغ بسعادة على الطاولة وإبعاد رمحه المخيف عن طريقنا، يمكننا تحويل انتباهنا إلى أحفاد هذا النوع كآخر الضيوف على مأدبة عشائنا. خلافًا لتقاليد عائلتنا، لم يتطوَّر اثنان من المنحدرين من إفريقيا كما كان معتادًا، لكنهما كانا من نَسْل الهومو هايدلبيرغ المهاجر، واللذان دخلا ألبوم العائلة منذ ما يقرب من 200 عام فقط عندما تم اكتشاف آثارهما القديمة لأول مرة في القرن التاسع عشر، وهما: النياندرتال والهومو نياندرتال.

هناك ابن عم منقرض آخر، والذي لم نكن نعرفه حتى عام 2010، عندما أظهر تحليل الحمض النووي لعظم إصبع اكتشف في كهف سيبيريا تسلسلًا لا يتوافق مع جنسنا ولا مع النياندرتال. كان تسلسل الدنا هذا، الذي ثبت أنه ينتمي إلى فتاة صغيرة، مختلفًا بشكل كافٍ؛

لدرجة أن علماء الأنثروبولوجيا قد أطلقوا على هذا النوع من الأشباه البَشَريَّة اسمًا مُميَّزًا هو: دينيسوفان على اسم منطقة دينيسوفا، حيث تم اكتشاف عظام الإصبع. يمتلك الدينيسوفان أدلة ماديَّة قليلة لدرجة إنه سيحصل بسهولة على جائزة أكثر الحضور غير المرئيين بحفل لمّ شملنا، رغم أنه عيد للموتى! كشف فكُّ تسلسل الجينوم عن هذا الوجود الغامض لجينات الدينيسوفان في بعض المجموعات السُكانيَّة الحاليَّة من جنسنا. ودلَّت على التقاء كان حدث منذ أكثر من 50000 عام بين الدينيسوفان وأنواع جنسنا عندما كنا في طريقنا إلى شغل ميلانيزيا وأستراليا، حيث توارث معظم السُكان هناك اليوم جزءًا صغيرًا من حمضهم النووي من هذا الالتقاء.

سنترك مكانًا فارغًا على الطاولة لعائلة دينيسوفان، مع وضع علامة بمجموعة من الحلي المصنوعة من أسنان الثعالب، والثيران، والغزلان الموجودة في كهف دينيسوفا، والتي كانت تعود لفتاة صغيرة ماتت هناك؛ ولربَّما لن يمرّ زمن طويل قبل ظهور المزيد من أحافير الدينيسوفان. في هذه الأثناء، أسمع صوت خطوات أقدام ثقيلة لأحد أشباه البَشَر على السلم. حسنًا، لنفسح الطريق لآخر ضيوفنا، تفضل يا سيد الهومو نياندرتال!

يدخل الآن رجل وامرأة حاملة طفلًا بين ذراعيها بمظهر أكثر حداثة. إن قاما بلمسة خفيفة عند مصفف شعر ومتجر للملابس، فلن تعرفهما وأنت تمر بجوارهما في الشارع لما يتميزان به من بنية عضليَّة قويَّة، وأنوف كبيرة غير عاديَّة، ووجوه شبه خالية من الذقون. لقد كان الهومو نياندرتال من السُكان الأصليين لنصف الكرة الشمَّالي، لا إفريقي مثلنا، حيث تكيف مع المناخ البارد والشتاء القاتم. كشف أحد جينومات الهومو نياندرتال بأنه كان ذا شعر أحمر اللون. ومع أن كلانا نحن والهومو نياندرتال أنحدر من الهومو هايدلبيرغ، إلا أن الهومو نياندرتال تطوَّر من النوع الأوراسي، ونحن من الإفريقي. تُظهر مقارنة جينومات نوعينا أننا نتشارك سلفًا مشتركًا منذ أكثر من 500000 عام. بقي الهومو نياندرتال موجودًا في أوروبا حتى زمن قريب قبل حوالي 40 ألف عام، لكن انقراضهم لم يكن بلا أثر. توجد جينات الهومو نياندرتال في جميع التجمعات البَشَريَّة خارج إفريقيا. كما أننا نعرف الكثير عن ما أكله.

ثَمَّة ثلاثة مصادر أساسيَّة لمعلومات النظام الغذائيّ للهومو نياندرتال: قَلَح أسنانهم الذي يحتوي على بقايا ما حدث، وبرازهم المتحجر الذي يخبرنا بما خرج كفضلات، والعظام والحطام المتبقي على جانب طبقهم إذا جاز التعبير. تمتلئ مساكن كهوف النياندرتال ببقايا الحيوانات، لدرجة أن الاستنتاج الجليَّ عنهم أنهم كانوا يعيشون بالأساس على صيد الحيوانات الكبيرة وأكل اللُحُوم. ومع ذلك، وما لم يكن يحتوي على الكثير من الدهون، فإن هذا النظام الغذائيّ الغني بالبروتين لن يلبي متطلبات طاقتهم، ولاسيما أنها كانت أكبر من احتياجاتنا بسبب عضلاتهم التي كانت أضخم من عضلاتنا، وبسبب أدمغتهم الأكبر قليلًا من أدمغتنا. يدعم التحليل الكيميائيّ لبراز هومو نياندرتال متحجر قبل 50000 عام فكرة أنهم أكلوا الكثير من اللُحُوم، لكنه يظهر أنهم أكلوا الخُضَار أيضًا، فضلًا عن أدلة أخرى تدعم هذا الاستنتاج.

تشبه طبقة القَلَح على الأسنان عمليَّة التحجر الحيَّة؛ حيث تأخذ عينات من محتويات الفم، ولربَّما على مدى الحياة بأكملها. هي تبدأ بترسب اللويحة السنيَّة (Plaque) الميكروبيَّة على الأسنان. مع الزمن، تتمعدن عن طريق ترسب فوسفات الكالسيوم الموجود في اللعاب بتركيز فائق التشبع. الوظيفة البيولوجيَّة لفوسفات الكالسيوم في اللعاب تتمثل في إصلاح مينا الأسنان، ولكن أحد آثارها

الجانبيَّة هي تمعدن اللويحة السنيَّة، مما يسفر عن حَبس بعض جزيئات الطَعام بمصفوفة بلوريَّة تبقى لآلاف الأعوام.

وجد في قَلَح أسنان مأخوذ من هومو نياندرتال فايتوليث نباتيَّة من مجموعة واسعة من النباتات بما في ذلك التمر، وأعضاء التخزين تحت الأرض، وبذور الحشائش، بالإضافة إلى حبوب النشا المطبوخة، وحتى جزيئات دُخَان. وهذا هو أوضح دليل متاح على أن الهومو نياندرتال بالفعل قد طبخ وأكل النباتات. تتحلَّل البقايا النباتيَّة بسهولة شديدة، ولكن إذا ما تفحمت تحت ألسنة النار، فيمكن لها أن تبقى طويلًا، لتوفر مصدرًا آخر للأدلة. تشير بعض هذه البقايا المحترقة التي اكتشفت في كهف على جبل الكرمل في إسرائيل، إلى أن الهومو نياندرتال كان يجمع اللوز، الفستق، الجوز، العدس البريَّ، بذور الأَعْشَاب البريَّة، والكثير من نباتات عائلة البازلاء. ولكنه، لم يبتكر بعد للعَشاء حَسَاء الدجاج، ولا حتى الفلافل!

تشير أحدث الأدلة إلى أن اتساع نطاق النظام الغذائيّ للهومو نياندرتال لم يكن مختلفًا عن نظامنا الغذائيّ. لم يعش الهومو نياندرتال على الحيوانات الكبيرة فحسب بالرغم من أهميَّة هذه الحيوانات له ولكنه أيضًا قد طبخ وأكل المَحار، وأحيانًا بعض الطرائد الصغيرة مثل الأرانب والسلاحف والطيور. كهف جورهام في جبل طارق، وهو نتوء صخريّ في جنوب شبه الجزيرة الأيبيريَّة مطل على مدخل البحر الأبيض المتوسط ، هو أحد آخر المواقع الأثريَّة التي شغلها الهومو نياندرتال ولرُبَّما حتى آخر حصونهم. وفيه لا تزال أعشاش الحمام المتحجرة على المنحدرات حول الكهف حتى يومنا هذا، حيث اعتمدها الهومو النياندرتال كطَعام وطبخها كحصاد منتظم منذ 67000 عام حتى انقرضوا. فيما بعد احتل نوعنا هذا الكهف واستمروا في أكل الحمام المحلي لآلاف الأعوام.

الآن، قدَّمْنا لجميع ضيوفنا في حفلة لَمّ شمل الأشباه البَشَريَّة نظامهم الغذائيّ المعتاد، بقدر ما نعرف عنه لتظهر على كُلٍّ جمجمة ابتسامة راضية عنا، مع صوت تجشؤ شبحي في قاعة العَشاء. قبل 5 ملايين عام، لرُبَّما كان أسلافنا نباتيين إلى حد كبير، وبحلول 3.3 مليون عام، كانوا يصنعون الأدوات الحجريَّة، ويأكلون اللُحُوم، وبعدها بمليون عام، ولعَلَّه قبل ذلك، كانوا يطبخون طَعامهم. من هذا التاريخ نتعلم أن التغيُّر التطوُّريَّ تدريجيٌّ، وأن أصول العادات الحاليَّة مثل صناعة الأدوات والطَبخ التي نعدُّها عادة جديدة ومُمَيَّزة بالنسبة لنا يمكن أن يكون لها جذور عميقة في سُلالة الأشباه البَشَريَّة. تضرب جذور هذه السُلالة في التاريخ وصولاً إلى فترات مغرقة في القدم، مع أن جنسنا حديث جدًا. وها هو الآن جنسنا، الوافد الجديد، بدا جاهزًا للانضمام لحفلتنا. تقع قارة إفريقيا، منبع الهومو العاقل، على بعد تسعة أميال فحسب عبر مضيق جبل طارق من كهف جورهام، حيث تناول الهومو نياندرتال عَشاءهم الأخير من الحَمام، ولكن عندما غادرنا إفريقيا لم نعبر المضيق ولم نتعشَّ الحَمام في الطريق. لقد تفرقنا من إفريقيا عبر طريق ملتوٍ أكثر، وتناولنا طَعامًا مختلفًا تمامًا.

الدينيسوفان، دينيسوفا
١,٨ م.ع
صيد الخيول، شونينغن
الهومو نياندرتال، وادي نياندرتال
الهومو هايدلبيرغ، هايدلبرغ
أوائل الهومو المنتصب
خارج أفريقيا، دمانيسي١,٨ م.ع
كهف جورهام
أكل بلح البحر والحمام من قبل
النياندرتال وبعدهالهومو العاقل
هومو LD 350-1، عفار،٢,٨ م.ع
لوسي، هادرا، ٣,٨-٢,٩٥ م.ع
أقدم تشريح بشري، كيبيش ١٩٥ كم
أقدم موقع للنار كوبي فورا، ١,٥ م.ع
أول تصنيع للأدوات الحجرية
توركانا، ٢,٣-١,٥ م.ع
١٠٠٠ كم
أقدم اكوام لصدف المحار
نقطة بيناكل، ١٦٥ كم

العلوم الحقيقية