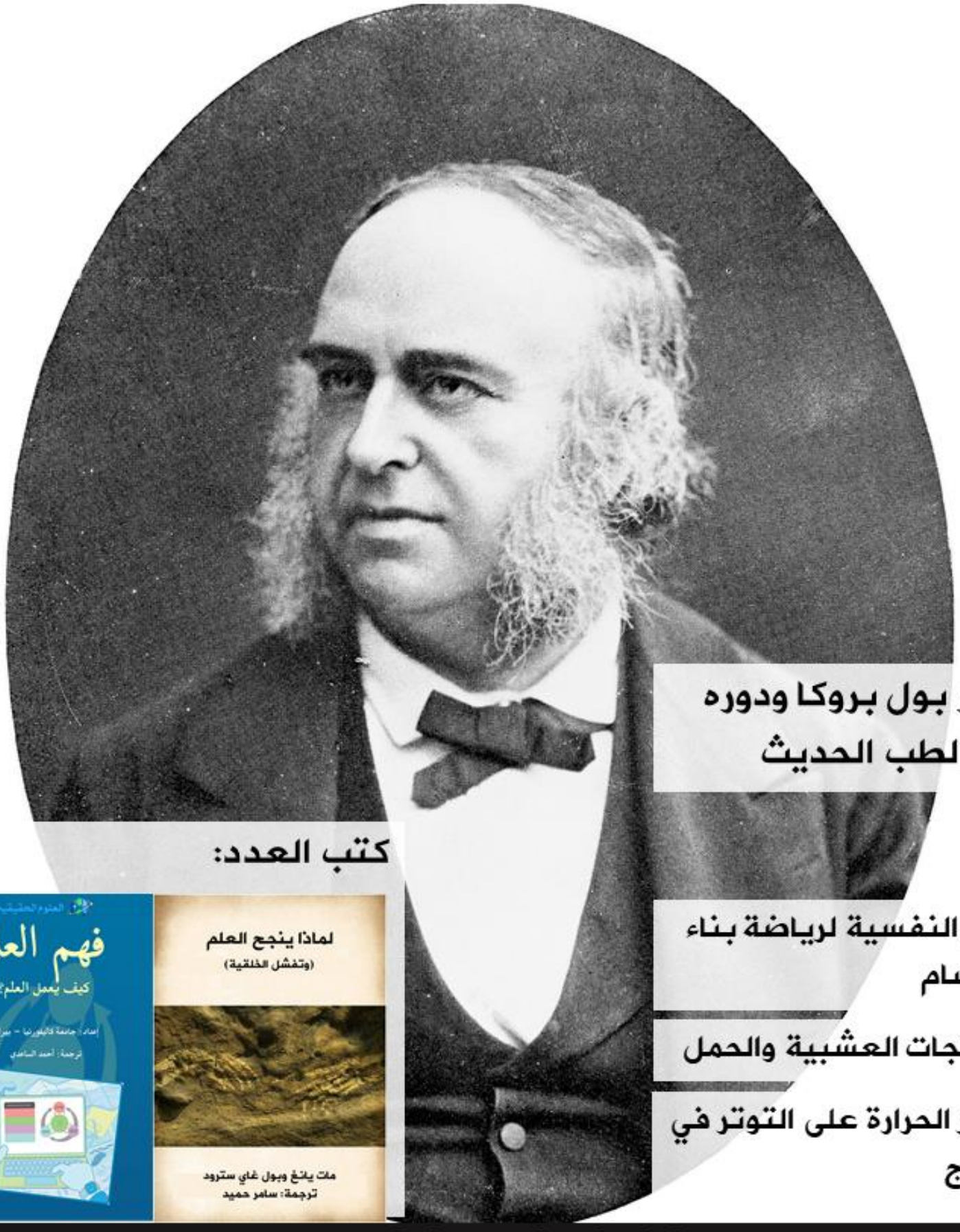
العدد 38– يوليو/ أغسطس 2020

العلوم الحقيقية

مجلة علمية عربية صادرة عن موقع العلوم الحقيقية



بيير بول بروكا ودوره في الطب الحديث

الآثار النفسية لرياضة بناء الأجسام

المنتجات العشبية والحمل

تأثير الحرارة على التوتر في المزاج

كتب العدد:

العلوم الحقيقية

المساهمون

احمد ابراهيم

عمر المريواني

سامر حميد

أحمد الساعدي

رؤى الشيخ

هشام الصباحي

محمد الموسوي

سيف محمود علي

وسن نصير

المحتويات

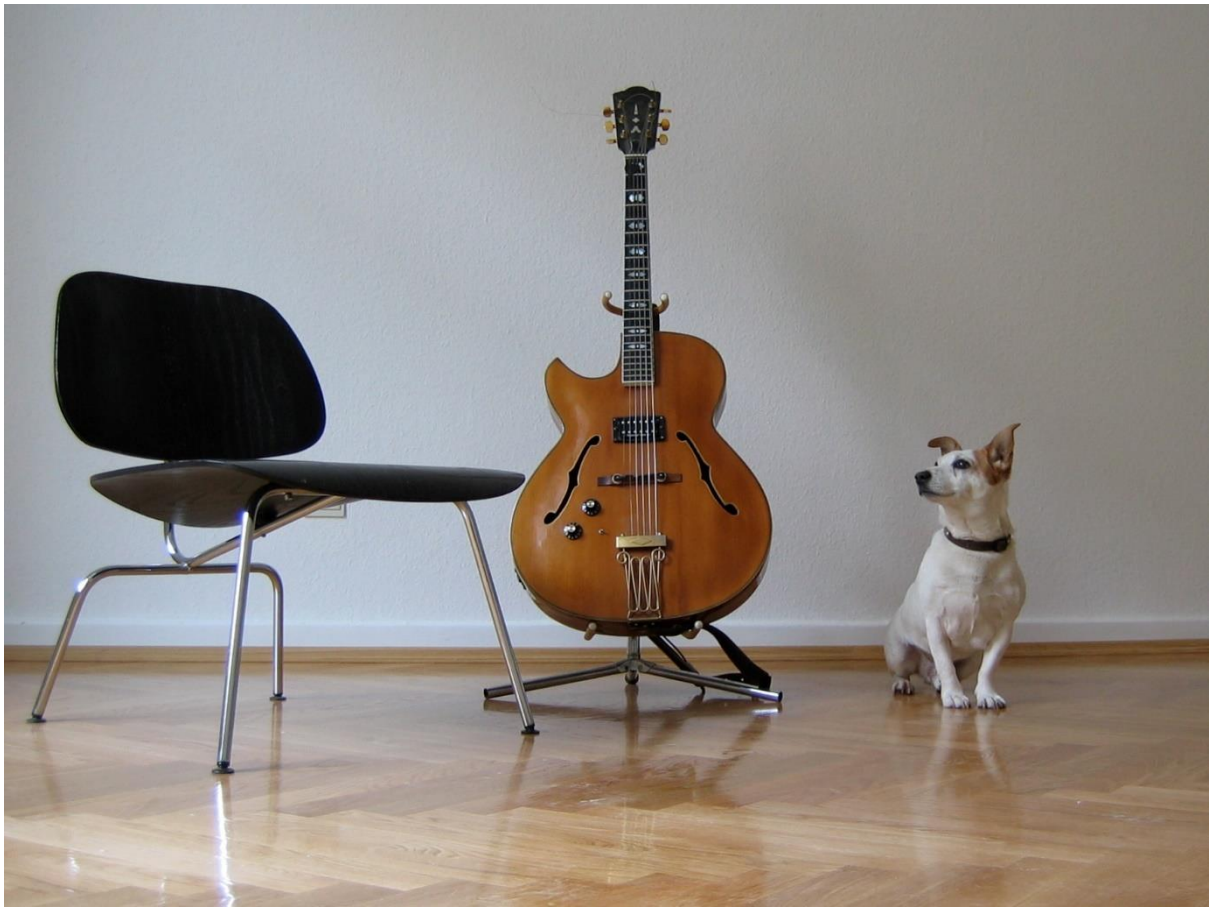
المحتويات 2
تفاعل الحيوانات مع الموسيقى 5
دراسة فاشلة أخرى حول التأمل 9
هل يعتبر المغنيسيوم السبب والعلاج لكل شيء؟ 12
تأثير حرارة الجو على التوتر في المزاج 16
القلق، المخاوف، والرهاب لدى الأطفال 19
ما هو الرهاب؟ 21
المنتجات العشبية والحمل 23
خرافات للسفر عبر الزمن والعوالم الموازية: الرجل الغامض من تاوريد 26
الاثار النفسية لرياضة بناء الأجسام 28
ما هي الستيرويدات الابتنائية 29
سلوك الإدمان 29
صورة الجسد 30
أزمات ومتلازمات في المزاج 31
الصورة الكبيرة 32
المصادر 33
تاريخ ونشأة علم الأعصاب (4): الحاضر والمستقبل 35
مستويات التحليل 35
علم الأعصاب الجزيئي 35
علم الأعصاب الخلوي 36
علم الأعصاب النظامي 36
علم الأعصاب السلوكي 36

علم الأعصاب الإدراكي 36
علماء الأعصاب 36
العملية العلمية 37
الملاحظة 37
التكرار 37
التأويل والتفسير 37
التحقق 38
بيير بول بروكا 40
كتاب فهم العلم: الفصل الأول وبداية الفصل الثاني 42
الفصل الأول: مقدمة 42
نظرة عامة 42
مصطلحات 43
ما هو العلم 46
الاكتشاف: شرارة العلم 47
اكتشافات نجمية 47
لماذا ينجح التطور وتفشل الخلقية 52
الفصل الخامس: كيف يَعمل العِلم 52
نظريّة نيوتن للجاذبيّة 52
النظريّة والتجربّة 54
الطبيعانيّة المنهجيّة 55
الانجراف القاريّ 55
الماء المُبَلمَر 56
هل التطوُّر " مجرد نظرية "؟ 56
هل التطوُّر قابل للاختبار؟ 59

بوبر والتطوُّر 59
خُلَاصَة 61
أسئلة فِكريَّة 61

تفاعل الحيوانات مع الموسيقى

إعداد: رؤى الشيخ



كان للموسيقى ومازال أثرها في المجتمعات البشرية على مر الزمن وعلى اختلاف بيئاتهم ولغاتهم وأعراقهم. لكن ليس الإنسان وحده من لديه موسيقاه الخاصة به، فكل شيء حولنا له صوت وموسيقى خاصة به؛ ألحان العصافير وصوت الأنهار والجداول والأمواج والمطر، وهناك أصوات الحيوانات التي تصدرها كتعبير عن فرح أو اضطراب أو كسلوك من أجل التودد.

سنتعرف في هذا المقال على أصوات خاصة بالحيوانات والتي تم توظيفها في موسيقى خاصة لكل نوع. أظهرت هذه الموسيقى استجابات متنوعة عند استماع الحيوانات لها. وسنتعرف أيضاً على تفاعل الحيوانات مع موسيقى الانسان. هناك علم يختص بموسيقى الحيوان والجوانب الموسيقية للصوت أو الاتصالات التي تنتجها وتستقبلها الحيوانات وهو علم الموسيقى الحيوانية (Zoomusicology)، ويعتبر منفصلاً عن علم موسيقى

الشعوب التي تدرس موسيقى البشر Ethnomusicology (1).

الكثير من مربي الحيوانات الأليفة يتركون موسيقاهم المفضّلة تصدح في أجواء المنزل عند مغادرتهم، ظناً منهم أن حيواناتهم المنزلية ستستمتع بما يحبون سماعه. لا تدرك معظم الحيوانات موسيقى البشر لأنهم لا يقدّرون الموسيقى المضبوطة لآذاننا، فهم يختلفون عنا بطبقات الصوت ومعدل دقات القلب. لذلك قام كل من من تشارلز سنودون (Charles Snowdon) وهو عالم نفس في جامعة ويسكونسن – ماديسون (Wisconsin-Madison University) والمؤلف الموسيقي في جامعة ماريلاند (Maryland University) ديفيد تي (David Teie) والطالب السابق في جامعة ويسكونسن – ماديسون، ميغان سافاج (Megan Savage) والذي هو الآن طالب دكتوراه في جامعة بينهامتون (Binghamton) بتأليف موسيقى خاصة لكل نوع من الحيوانات واسموها بالموسيقى الخاصة بالنوع (species-Specific music). على سبيل المثال، قاموا بتأليف موسيقى تحتوي على ترددات وسرعة إيقاع مشابهة للتي تستخدمها الهررة أثناء التواصل. ثم ذهبوا إلى سبعة وأربعين مأوى للهررة وقاموا بتشغيل بعض مقطوعات الموسيقى الكلاسيكية بالإضافة إلى الموسيقى الخاصة بالهررة. وعندما قاموا بتشغيل الموسيقى الخاصة بهم أصبحت تتحرك باتجاه مصدر الصوت معبّرة على استجابتها الكبيرة لها. الشيء المثير في هذه الدراسة أن الهررة الصغيرة والمسنة قد استجابت لتلك الموسيقى بينما لم تكترث لها الهررة التي هي في المتوسط من عمرها (2).

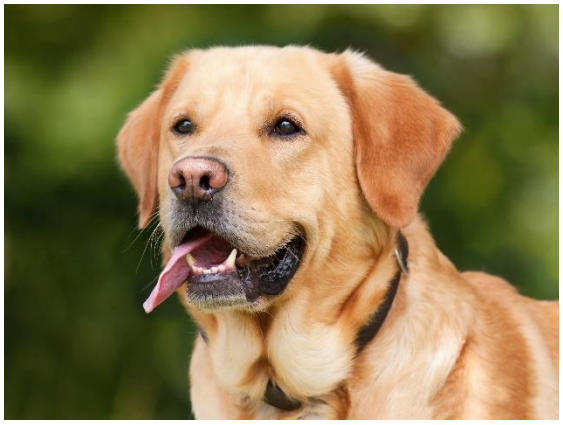
لم تكن الهررة هي أول الحيوانات التي قام كل من سنودون وسافاج وتي بتأليف موسيقى خاصة بها، ففي عام 2009 قاموا بتأليف ألحان تعكس إيقاع يحاكي صوت القردة. في هذه الدراسة التي نشرت في صحيفة رسائل الأحياء (Biology Letters) قام العلماء بتشغيل الموسيقى لنوع من القردة يدعى طمارين. وقد أدت تلك الموسيقى التي أُستوحيت من الأصوات المريحة التي تصدرها القردة إلى استرخائها، كما أنها أكلت بكثرة أثناء استماعها للموسيقى تلك. لكن عندما قاموا بتشغيل الموسيقى التي تحتوي على أصوات مشابهة للأصوات التي تصدرها القردة عند الشعور بالخوف، أصبحت القردة أكثر قلقاً واهتياجاً (2).

لكن كيف يكون الأمر مع الكلاب؟ في دراسة نُشرت عام 2012 في صحيفة السلوك البيطري (Veterinary Behavior)، راقب الباحثون من جامعة ولاية كولورادو (Colorado State University) سلوك 117 من الكلاب المحجوزة، تضمن معدل نشاطهم، التعبير الصوتي، تحريك أجسامهم. قام الباحثون بتشغيل عدة أنماط من الموسيقى من بينها موسيقى كلاسيكية، موسيقى الميتال، وبعض الموسيقى الكلاسيك المعدّلة. كما قاموا بمراقبة سلوك الكلاب عند عدم تشغيل الموسيقى بتاتاً. اكتشفوا بأن معظم الكلاب قد نامت خلال سماعها للموسيقى الكلاسيك مهما كان نمطها. مما يدل أنها تشعرها بالاسترخاء. بينما أبدت الكلاب رد فعل مغايرة عند سماعها موسيقى الميتال التي أثارتهم أكثر وزادت من حركة أجسادهم مما يدل على الاضطراب (2).

هناك نوع من الكلاب الكبيرة مثل اللابرادور (Labradors) يمتلكون طبقات صوتية مشابهة لتلك الموجودة عند الرجال البالغين ولذلك من المفترض أن تكون أكثر استجابة لموسيقى البشر من الكلاب الصغيرة مثل (Chihuahua). في دراسة أجراها (Debrorah Wells) وهو عالم نفس في جامعة الملكة في بلفاست (Queen's University Belfast)، قال بأن الكلاب

تستطيع أن تفرق بين أنواع الموسيقى البشرية وبذلك يصل إلى نفس نتيجة سنودون وتي بأن الكلاب تميل للاسترخاء عند سماعها الموسيقى الكلاسيك بينما تضطرب عند سماعها موسيقى الميتال الصاخبة (3).

ذكر الحوت الأحدب (Humpback wale) قادر على اصدار أصوات تعتبر الأطول من بين الحيوانات، ومن المفترض أن تكون تلك الأصوات جزءاً من عملية الانتخاب الجنسي وسلوكاً يعبر عن التودد الحيواني على الرغم من كونه سلوكاً قد يكون مكلفاً لأنه سيجذب بالإضافة إلى الاناث، الذكور المنافسين له (1).



اللابرادور

للموسيقى تأثير أيضاً على الأبقار وانتاجها من الحليب، ففي عام 2001 قام باحثون في جامعة ليستر (Leicester) بتشغيل ألحان متنوعة لقرابة 1000 بقرة هولندية لمدة تتجاوز التسعة أسابيع. كان الباحثون يبدّلون بين الموسيقى السريعة والموسيقى البطيئة وبين ساعات السكون الخالية من الموسيقى لمدّة 12 ساعة باليوم الواحد. فاكتشفوا أن الموسيقى الهادئة قد جعلت الأبقار تنتج نسبة 3% زيادة من الحليب أي 0.73 ليتر لكل بقرة يومياً.

أخبر أحد قادة الأبحاث الدكتور أدريان نورث (Adrian North) وكالة الإذاعة البريطانية (BBC) أنه يمكن للموسيقى الهادئة أن تحسن مجال الحليب ومن المحتمل أنها تخفف التوتر" (2).

من المحتمل أن تكون الطيور من أفضل المغنين المعروفين في مملكة الحيوان. منذ سنوات مضت بدأ باحثون في جامعة ايموري (Emory) بتفحص أدمغة كل من ذكر وأنثى عصفور الدوري ذو الذيل الأبيض عند سماعهم لأصوات الطيور الذكور. عند استماع الإنسان للموسيقى فإن اللوزة الدماغية غالباً تضيء كاستجابة على ذلك. تم اكتشاف أن أنثى عصفور الدوري ذو الذيل الأبيض تستجيب لأصوات الطيور والجزء من دماغهم الذي يقابل عندنا اللوزة الدماغية يضيء عند الاستماع للحن الطائر الذكر. من جهة أخرى تستجيب أدمغة الذكور منها بشكل مشابه لاستجابة الإنسان عند سماعه لموسيقا لا يحبها. قالت قائدة الدراسة والباحثة سارة ايراب:" لقد اكتشفنا بأن نظام المكافأة ينشط عند الطيور الإناث في موسم التناسل عند الاستماع للحن الصادر عن الطيور الذكور بشكل يماثل البشر عند استماعهم للموسيقى التي يحبونها" (2).

حتى الحشرات تصدر ألحاناً متنوعة لا يقدر الانسان على سماعها بسبب انخفاضها. هذه الألحان مرتبطة أيضاً بالسلوك وأحد الأمثلة هو عث العشب أو ما يُسمى بحفار الذرة الآسيوي (Ostrinia Furnacails)، حيث تصدر الذكور منه أصواتاً ناعمة كمبادرة للتودد السلوكي ويجب على الاناث حينها أن تكون على بعد عدة سنتيمترات حتى تتمكن من سماعها. عند سماع الاناث لتلك الأصوات تبقى في مكانها ثابتة. لكن يجب لفت الانتباه هنا إلى أن سبب بقاء الاناث ثابتة وهادئة عند سماعها لتلك الأصوات، قد يكون الخوف من الخفاش الذي يقوم بإصدار صوت مشابه تماماً لأصوات ذكور حفار الذرة الأسيوي (1).

لم يتوقف الأمر عند دراسة استجابة الحيوانات لموسيقى البشر أو الموسيقى الخاصة بنوعها، بل أيضاً تدريبها إما على العزف أو التمييز بين المؤلفين الموسيقيين. على سبيل المثال تدريب الفيلة على العزف في أوركسترا خاصة بها؛ ففي شمال تايلاند قام ريتشارد لاير (Richard Lair) الناشط في المحافظة على البيئة بتشكيل أوركسترا للفيلة التايلندية تضم ستة عشرة فيلاً يعزفون على آلات مطوّرة مثل الطبل النحاسي والهارمونيكا (آلة نفخ موسيقية). علماء الأعصاب الذين درسوا موسيقا أوركسترا الفيلة قد استنتجوا أن الحيوانات قادرة على أن تحافظ على سرعة إيقاع ثابتة على الطبل الكبير أكثر مما يستطيع الإنسان (2).

أما بالنسبة للتمييز بين المؤلفين الموسيقيين، فقد تم تدريب نوع من الأسماك يدعى السمك الذهبي على ذلك. وقد نشر هذا البحث عام 2013 في دورية العمليات السلوكية (Behavior Process). استخدم باحثون في جامعة كيئو (Keio) مقطوعات موسيقية لمؤلفين اثنين في الدراسة وهما: إيغور سترافينسكي (Igor Stravinsky) ويوهان سباستيان باخ (Bach). تم تدريب الأسماك الذهبية على قضم كرة مملوءة بالطعام عند تشغيل الموسيقى. أحد مجموعات الأسماك تم تدريبهم على موسيقى سترافينسكي والمجموعة الأخرى على موسيقى باخ.

وعندما سمعت الأسماك الموسيقى، ذهبت لقضم الكرات وتمت مكافأتها بالطعام. ما إن ربطت الأسماك موسيقى مؤلف ما مع المكافأة، قام الباحثون بتشغيل موسيقى المؤلف الآخر، عندها لم تأكل الأسماك كرات الطعام. في هذه الحالة يمكن الاستنتاج بأنهم كانوا على علم بشكل كاف بنغمة المؤلف وبطابعه الموسيقي على أنها غير مرتبطة بموسيقى الطعام (2).

المصادر

المصادر:

(1) Wikipedia, Zoomusicology,

(2) Meredith Danko, 7 Scientific Studies About How Animals React to Music, November 2015, Mental Floss

(3) Natalie Wolchover, What Type of Music Do Pets Like?, March 2012, Live science,

دراسة فاشلة أخرى حول التأمل

ترجمة: محمد الموسوي

أشارت دراسة حديثة الى وجود علاقة بين التأمل وانخفاض مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، وقد تناقلت الصحافة هذه الدراسة بشكل لافت. لكن عند تفحص الدراسة بشكل دقيق، لا يظهر أي ارتباط وثيق فعلي بين التأمل وأمراض القلب والأوعية الدموية، أي بمعنى دقيق فإن الدراسة تفقد لكونها "مبنية على العلم".

غالبًا ما نقوم بتقييم الدراسات الفردية لصفاتها العلمية على أساس: هل تم التحكم في عوامل الدراسة بشكل جيد؟ هل كانت نتيجة الدراسة ذات هدف مسبق بشكل محدد ودقيق؟ هل التقييم الإحصائي صحيح؟ وهل كانت النتائج السريرية واضحة وذات دلالة معينة؟ كذلك التأكد من عدم وجود تجريف للبيانات (تجريف البيانات هو إساءة استخدام تحليل البيانات للعثور على أنماط في البيانات يمكن تقديمها على أنها ذات دلالة إحصائية، مما يزيد بشكل كبير ويقلل من مخاطر إيجابية خاطئة ويعرف أيضاً بخرق الدلالة الاحصائية p-hacking).

لكن في بعض الأحيان تكون مشاكل البحث الطبي أعمق من عيوب الدراسات الفردية. أحياناً يكون الخلل عاماً على مجال البحث بأكمله. وهذا لا يعني أن كل دراسة في المجال هي دراسة سيئة، بل يعني أن معظم

البحوث تعاني من مشاكل علمية مخبأة في ثقافة البحوث العلمية التي تجرى ضمن مجال معين. على سبيل المثال، تعاني بحوث المعالجة المثلية (المعالجة المثلية: ويسمى أيضا بالطب التجانسي، هو نظام علاجي وشكل من أشكال الطب البديل) من حالة تشبه رمي النرد في دراسات تقارن دواءاً وهمياً بدواء وهمي آخر والإعلان عن كونها دراسات إيجابية ناجحة، دون إعادة تحقيق نفس النتائج عند تكرار الأبحاث.

وربما تكون أبحاث الوخز بالإبر هي الأسوأ - فهي تعاني من مشكلة أساسية في تعريف معالجة الوخز بالإبر. يجب أن يكون غرز الإبر في نقاط محددة لعلاج مشاكل معينة. ومع ذلك، تظهر البحوث باستمرار أنه لا يهم مكان تثبيت الإبر او طريقة تثبيتها على الإطلاق. علاوة على ذلك، فإن اختيار نقاط الوخز بالإبر أمر اعتباطي ويفتقر إلى الاتساق (وهو أمر غير مفاجئ نظراً للتنوع اللامتناهي في أساليب الوخز بالإبر). والأكثر إدانة، أن الأدلة تظهر بوضوح أن نقاط الوخز بالإبر غير موجودة أصلاً. ومع ذلك، توجد المئات من الدراسات المبنية بشكل بحثي خاطئ والتي تفيد بأن "الوخز بالإبر يعمل".

المشكلة الأساسية في أبحاث المعالجة المثلية والوخز بالإبر هي أن معظم الباحثين، ببساطة، يفعلون ذلك بشكل خاطئ. إنهم يرتكبون الخطيئة الأساسية التي يرتكبها كل رواد العلم الزائف وهي إثبات صحة فرضيتهم، بدلاً من محاولة إثبات أنها غير صحيحة (راجع قابلية التخطئة لكارل بوبر). وهكذا فإن برنامج البحث بأكمله معطوب.

إذا تم حل هذه المشكلة في الكثير من البحوث العلمية، فسيتم إعلان ان المعالجة المثلية والوخز بالإبر هي أبحاث غير فعالة وطرق مغلقة علمياً.

هناك موقف مشابه مع التأمل، باستثناء أنه قد يكون أكثر دقة أن نقول إن أبحاث التأمل لا تخبرنا بأي شيء عملياً، بدلاً من الإشارة إلى أن التأمل لا يعمل. يأتي التأمل في العديد من النكهات، لكنها جميعا تفتقر إلى تعريفات عملية واضحة. هذه هي الخطوة الأولى في أي علم حقيقي - تعريف واضح. إذا لم تتمكن من القيام بذلك، فمن المحال أن يكون لديك نتائج بحثية قابلة للتفسير وذات مغزى. كما اشرت له في مقال منفصل سابق:

"ومع ذلك، فإن ما ذُكر أعلاه من التعقيد، والإرباك، والالتباس المحيط بالبحث التجريبي حول " اليقظة الذهنية " يحد من إمكانية إعطاء اسئلة واضحة وتحديد نظريات معيّنة. ان مدى تأكيد نموذج معين أو عدم تأكيده من خلال مجموعة من البيانات التجريبية أو الملاحظات المنهجية يعتمد على معنى اليقظة الذهنية ".

هذه طريقة جيدة للقول بأننا لا نستطيع حقًا استنتاج أي شيء من البحث الحالي لأن تعريف "تأمل اليقظة الذهنية" هو أمر شديد الغرابة. ماذا عن أفضل دراسات التأمل - هل يمكن أن تخبرنا بأي شيء؟

أن أكبر مراجعة منهجية، والتي ناقشها جيمس كوين في عام 2019، تضمنت 18753 استشهاد، ولكنها تضمنت فقط 47 تجربة كانت ذات جودة كافية لتضمينها في المراجعة. هذه ضوضاء كبيرة لإشارة ضعيفة جدا. وقد وجدوا في المراجعة:

"قلة الأدلة على عدم وجود تأثير أو عدم كفاية الأدلة على أي تأثير لبرامج التأمل على كل من: تحسين المزاج، الانتباه، تعاطي المخدرات، عادات الأكل، النوم، والوزن. وضمن جميع ما سبق لا يوجد دليل على أن برامج التأمل كانت أفضل من أي علاج فعال (على سبيل

المثال، الأدوية والتمارين والعلاجات السلوكية الأخرى)."

هذا الاستنتاج مشابه بشكل مخيف للبرامج الأخرى، مثل المعالجة المثلية والوخز بالإبر، حيث تُظهر أفضل الدراسات أن الممارسة ربما لا تعمل. ومع ذلك، فإن الغالبية العظمى من الدراسات تدعي أن الممارسة ربما تنجح، لكنها ليست ذات جودة كافية لاستخلاص هذا الاستنتاج حقًا. لذا فإن الصحافة والجمهور قد تركوا مع الاستنتاج المعاكس للواقع العلمي.

الدراسة الحالية هي مثال رائع. حيث يقول التقرير "التأمل مرتبط بانخفاض مخاطر القلب والأوعية الدموية". فمعظم الناس سيأخذون عنوان البحث كمحصلة، أو سيقرؤون الثلثين الأولين من البيان الصحفي وهو أيضاً مبهر ولكنه مضلل. ومع ذلك، إذا نظرت إلى الدراسة الفعلية، ترى أن البيانات ليست مقنعة فحسب، بل إنها سلبية في الواقع.

أولاً، فإن الدراسة قائمة على الارتباط الاحصائي فقط. لا يوجد تدخل وضبط في التجربة، يبحث المؤلفون فقط في معلومات الاستطلاع حول العادات المبلغ عنها ذاتيًا مثل التمارين والتدخين والتأمل. يجب أن تشك دائمًا في هذا عندما يستخدم العنوان كلمة "مرتبط" او "ترابط احصائي". حقيقة أن - أ - ارتبط بـ - ب - لا تعني أن - أ - تسبب بـ - ب-، على الرغم من أن هذا غالبًا ما يكون المعنى الضمني.

لكن المشاكل أعمق من ذلك. حيث تم اجراء مسح كبير بواسطة المسح الصحي الوطني (NHIS) وبمشاركة 61,267 شخص. وهذا يمنح الدراسة قدر كبير من القوة الإحصائية للعثور على تأثيرات صغيرة، ولكنه يعني أيضًا أن أي عوامل مربكة من المحتمل أيضًا أن تكون ذات دلالة إحصائية عالية. يبدو الأمر أشبه بالنظر إلى فيل تحت المجهر - سترى الكثير من التفاصيل، ولكن قد تفوتك الصورة الكبيرة.

المقال الأصلي

Steven Novella, "Another Broken Meditation Study", sciencebasedmedicine.org, July 15, 2020

هل يعتبر المغنيسيوم السبب والعلاج لكل شيء؟

ترجمة: وسن نصير

هاريت هول في 26 آيار/ مايو، 2020.

سُئلت مؤخرا عن كتاب معجزة المغنيسيوم للكاتبة كارولين دين. اجبرتني كلمة "معجزة" في العنوان على الابتعاد، لكنني أردت قراءته ومعرفة ما يدعيه. الكاتبة تحمل دكتوراه في الطب إلا أنها معالجة طبيعية أيضا. والكتاب ليس اطروحة علمية، فهو مرتب على نحو سيء، مقالة طويلة متحيزة وبرنامج دعائي لمنتجات الكاتبة. يدعي الكتاب ان معظم الناس يعانون من نقص المغنسيوم، وأن ذلك النقص في المغنيسيوم يسبب عددا كبيرا من الاعراض والامراض ("سببا واحدا لكل الامراض؟")، وان المغنيسيوم هو العلاج وأنه على الجميع تناول مكمل المغنسيوم. ولكن ليس اي مكمل مغنيسيوم، فقط ذلك الذي طورته وتبيعه الكاتبة. تدعي الكاتبة ان منتجها (ReMag) افضل امتصاصا ولن يسبب اسهالاً كالذي تسببه باقي مكملات المغنيسيوم (إلا أنه سيفعل ذلك إذا ما اخذت اكثر من حاجتك). تتضمن منتجاتها الاخرى ريمايت، ريكالسيا، ومركب مضاد للسمية (ريالين)، مسحوق البروتين ريستركجر، قطرات ران ريست، فيتامينات، البروبيوتيك والمزيد من المنتجات.

بدلا من عرض حجتها بصياغة منظمة وبناء قضية قوية على أساس الدليل، تتخذ الكاتبة اسلوباً مبعثراً قافزة من موضوع الى موضوع. تحدد مقدمة الكتاب نمطه القادم. حيث تبدأ فيها بالتفاخر ان كتابها السابق قد حقق أفضل المبيعات وتتبجح حول جائزةٍ استلمتها. تهاجم بعدها الاطباء السائدين، قائلة انهم اساءوا فهم الامر برمته بشكل خاطئ ولم يفهموا البرهان حول المغنيسيوم.

تقول ان فحص نقص المغنيسيوم مضلل، لأن أفضل اختبار لمستويات المغنيسيوم غير متوفر. ضمن الصفحات الاولى، كانت بالفعل تبالغ حول مكملها الغذائي ReMag. تتناول باختصار عدم انتظام ضربات القلب وأمراض الكلى والحالات الأخرى. تدعي ان تربتنا مستنزفة. تقدم عناوين بريد الكتروني وشهادات من مرضى لا يثبتون اي شيء ولا يبدون حقيقيين. بعدها تصد الشكاوى من خلال ادراج 14 سبباً بأنك قد تشعر بشكل اسوء عند تناولك المغنيسيوم، ومع ذلك فهو ينفعك.

كلما اعتقدت أنها كانت تحافظ على قطار من الأفكار وتصل لبعض المعلومات المفيدة والتي أستطيع تحريها من خلال مراجعة مصادرها والبحث عن دليل آخر يؤكدها او ينفيها، اصبحت في وضعٍ جديد، غالبا ما تقول شيء ما يجعلني أشعر بالضيق. على سبيل المثال، يبدو ان الدكتور راسل بلايوك أخبرها ان 20-50% من العقاقير مفلورة (معالجة بالفلور)، وهي "تعلم" ان فلورة مياه الصنبور كارثة تصيب السكان بوباء الأمراض المزمنة بما فيها التهاب المفاصل والسرطان (هذا ما تعتقده).

لا تتفق جمعية السرطان الأمريكية مع ذلك. وبالطبع لم تقدم أي دليل يدعم ادعائها المثير للقلق. وتدعي عن الستاتينات - والتي هي مركبات فلورايد - بأنها يحتمل ان تكون سامة وأنها قد تطلق أيونات الفلوريد التي يمكن أن تلتصق بالمغنيسيوم بشكل لا رجعة فيه، مما يساهم في آلام العضلات. تُدحض هذه الفكرة بسهولة من قبل أي شخص يمتلك معرفة أولية بالكيمياء. درست المؤلفة بالتأكيد الكيمياء ويجب ان تعرف أكثر من ذلك. تحتوي مركبات الستاتين على ذرات فلوريد، لكنها لا تطلق على شكل أيونات. هذا سخيف وهو مثل القول بأن الهيموغلوبين سام لأنه يحتوي على ذرات الحديد والحديد الأساسي (كعنصر) يعد ساماً.

مقتطفات

على الرغم من انني وجدت الكتاب غير قابل للقراءة، إلا أنني تمكنت من تعلم الكثير من خلال القراءة السريعة. أدركت وبسرعة أنه لم تكن هناك أي فائدة من الخوض بعمق اكثر. وها هي بعض من الاشياء التي برزت في وجهي:

تقول ان 70 الى 80% من الناس يعانون من قصور المغنيسيوم، وتدعي ان نقص المغنيسيوم سبب العديد من الأمراض. ألا يعني ذلك ان 20 إلى 30% ليس لديهم أي مشكلة؟ لكنها مع ذلك تنصح الجميع بتناول مكملات المغنيسيوم.

توكد ان اراضينا (تربتنا) ناضبة وتفتقر للعناصر الغذائية: "بعض اطعمتنا لا تستحق ان تؤكل". يوجد العديد من الادلة على ان العكس من ذلك تظهر ان الخضروات

مازالت مصدرا ممتازا للمغذيات ولا حاجة لمكملات الفيتامينات والمعادن.

"قد تحتاج لنوع معين من المغنيسيوم لتحقيق مستويات علاجية". اي نوع؟ منتج ReMag الخاص بها. أين دليلها؟ لا دليل حول الأمر.

بعض التشخيصات الجدلية التي تقبلها هي متلازمة فرط النمو الخميري وتفاعلات ازالة السموم والحساسية الكيميائية المتعددة والحساسية الكهرومغناطيسية. ترينا أنها تعاني من رهاب الكيماويات فتقول: "تتواجد المواد الكيميائية السامة في أطعمتنا ومسطحاتنا المائية والبشر كافة في كل دراسة تُجرى".

(بالتأكيد، يمكن لأدواتنا الحديثة تحديد أثر الملوثات، لكن هذا لا يعني أنها ضارة بصحتنا. السم يحدد بحسب الجرعة).

تقول ان الاختبار الأكثر دقة للمغنيسيوم هو اختبار الدم المتأين بالمغنيسيوم، وهو اختبار غير قياسي يكلف 390 دولارًا وغير متاح بسهولة، لكنها تخبرك بكيفية طلبه بنفسك. ثم تقول انه ليس دقيقًا دائمًا ايضًا، لذا فهي توصي بعدم إجراء الاختبار ولكن تناول مكملها الغذائي فقط ومعرفة ما إذا كنت تشعر بتحسن.

وتقتبس عن "خبيرة التخلص من السموم" شيري روجرز، التي تعتقد أنه يجب على الجميع استخدام حمامات البخار التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء (FIR) للتخلص من السموم البيئية المخزنة. (ما هي السموم التي يتم التخلص منها؟ أين الدليل؟). ينتقد مقال في The Atlantic موقع حمامات البخار التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء باعتبارها خاليةً من الأدلة ويعلق المقال: "إنهم يكذبون على الناس بشأن صحتهم ليسرقوا اموالهم".

تقول إنك تحتاج الى "شرب نصف وزنك بالأونصات من الماء يوميا". هذه اسطورة.

تستشهد بدراسة أظهرت انخفاض 80% في الصداع النصفي مع 200 ملغم من المغنيسيوم يوميا. مصدرها هو كتاب (ما لا يقوله لك طبيبك). بما ان الدراسة تفتقر الى مجموعة ضبط فهي غير ذات معنى. ولم أجد الدراسة في موقع PubMed، لكني وجدت مراجعة منهجية لعام 2014 وصلت الى هذا الاستنتاج المختلف تماما:

"ان قوة الدليل الداعم لمكملات المغنيسيوم الفموية محدودة في هذا الوقت. ومع وجود دليل محدود كهذا، فإن البديل الأكثر فائدة لمكملات المغنيسيوم للمرضى الراغبين بإجراء تغييرات في نمط حياتهم، قد يكون في التركيز على زيادة تناول المغنيسيوم الموجود في الأغذية".

يخبرنا الطبيب فريدون باتمانجليغ في كتابه نداءات جسدك الكثيرة من أجل الماء، ان الجفاف يسبب ارتفاع ضغط الدم. لا يعد باتمانجليغ مصدرًا موثوقًا للمعلومات. وقد وُصف بأنه شخص غريب الأطوار وتعرض لانتقادات عديدة؛ يمكن العثور على المراجع هنا. تخبرنا مصادر أخرى ذات سمعة طيبة أن الجفاف مرتبط (ارتباط وليس دليل على السببية) بارتفاع ضغط الدم ولكن البحث في هذا الموضوع محدود.

لعلاج الوذمة، تقول إنك تحتاج لشرب اربعة اكواب من الماء يوميا وتحتاج الى تناول الماء مع ملح البحر وReMag وReMyte. أضف لكل ربع من الماء ¼

ملعقة صغيرة من ملح البحر غير المكرر أو ملح الهيملايا الوردي او ملح البحر السلتي. تتناقض هذه النصيحة مع المشورة الطبية السائدة بالحد من تناول الصوديوم.

بينما تقحم ReMag، توصي أيضا بالمغنيسيوم المثلي. نعم، هي تؤيد المعالجة المثلية! حيث تعتقد انه قد تم اختبار واثبات عمله علميا، وانه لا يمكن ان تُعزى تأثيراته إلى الدواء الوهمي لفعاليته على الأطفال والحيوانات، وهي تستحضر الكذبة القديمة حول حصول مستشفيات العلاج المثلي على نتائج أفضل في وباء الانفلونزا الاسبانية عام 1919 (العلاج المثلي هو أحد العلوم الزائفة).

يرقى اسلوبها الى رمي كل شي في خلاط. فهي تمزج بين العلم المنتقى بعناية (كل دراسة وكتاب منشورين اجتازا مرشح الانحياز التأكيدي الخاص بها)، مع العلم الزائف واراء أناس غير مؤهلين ومعلومات مضللة وتصريحات خاطئة بشكل واضح وتكهنات وارتباطات دون وجود علاقات سببية والقبول الساذج لأمراض زائفة والموافقة غير المشروطة لعلاجات وهمية مثل المعالجة المثلية (علاج الداء بالداء) ونصائح نمط الحياة ووصفات واعلان تجاري وقح لمنتجاتها وأكثر من ذلك بكثير. تمتزج جميعها معًا وتُخلط في خلطة غير متماسكة. إذا كانت هناك أي حقائق مفيدة في هذا الخليط غير المتجانس، فسيكون من المستحيل انتقاء الأجزاء من الهريسة وفهمها.

شهادة نموذجية: قالت ان المريض يبدأ بتناول علامتها التجارية من مكمل المغنيسيوم للعرض (س) وان المريض أخبرها انه ليس فقط العرض (س) قد تم حله، ولكن الاعراض (أ) و(ب) و(ج) و(د) و(هـ) قد تحسنت ايضا. لا وجود لتقييم منهجي ولا مجموعة مراقبة ولا محاولة لاستبعاد أسباب تحسن اخرى.. باختصار، لا وجود للعلم. مجرد إشاعات وقصص لم يتم التحقق منها وشهادات وحكايات ومديح الزبائن التقديري - يمكن لكل مندوب مبيعات زيت الثعبان ولكل دجال ان يوفرا حديثا كهذا بغزارة.

الاستنتاج: الدعاية وأساليب الإقناع، ليسوا علما.

لا أستطيع التوصية بهذا الكتاب. ان الشيء المحزن هو انني اعتقد بوجود اشياء يمكن تعلمها حول المغنيسيوم، ولكن لا يمكننا ان نأمل تعلمها هنا. سيكون علينا انتظار تقييم موثوق للأدلة قائم على أساس علمي من قبل خبير جدير بالثقة.

المقال الأصلي:

Harriet Hall, "Is Magnesium the Underlying Cause and Treatment for Everything?", sciencebasedmedicine.org, May 26, 2020

تأثير حرارة الجو على التوتر في المزاج

إعداد: سيف محمود علي

عندما نفكر بعلاقة الطقس مع الحالة المزاجية، فإن الظن يميل لربط الشتاء بالتعب والتعاسة، لطول ساعات ليله، وقُصر نهاره وساعاته المُشمسة، وإن الاسترخاء يكون تحت اشعة الشمس اثناء التسكع مع الأصدقاء او الجلوس على السواحل، الا اننا قد نغفل مدى تأثير الحرارة سلباً على حالتنا المزاجية، بجعلنا أكثر توتراً وعصبية. فقد أجريت دراسة في جامعة كولومبيا-الولايات المتحدة، أفادت بأن الأيام ذات الحرارة المريحة بين (15.5-21 س)، يسجل فيها عدد أقل من الذين تصيبهم مشاكل عصبية، بينما تسجل الأيام الحارة عدداً أكبر من تلك الحالات [1].

يصبح الناس على قدر عالي من التوتر والعصبية خلال فصل الصيف فهل هناك نظرية تفسر هذه الحالة؟ نعم. فقد أجرى فريقٌ من الباحثين من بولندا دراسة تبحث في الصلة بين ارتفاع درجات الحرارة وصعود مستويات التوتر. فقد حيرت هذه الظاهرة الباحثين على مدار عقود. ووصلت الدراسة إلى أن الكورتيزول وهو الهرمون المسؤول عن التوتر، ينخفض في الشتاء ويرتفع بارتفاع الحرارة، وهذا قد يؤثر على جوانب اخرى من

صحة الفرد، حيث ان الكورتيزول مسؤول عن تنظيم مستويات محاليل الأملاح والسكر في الجسم.

تفاجأت الدكتورة دومينيكا كانيكاويسكا استاذة الفسلجة المرضية من جامعة بوزنان للعلوم الطبية البولندية، حين رأت كمية كبيرة من الكورتيزول تسري في الجسم خلال الطقس الحار، وتقول: "ان هذا الاكتشاف غير المسبوق يُعارض المفاهيم الشائعة عن الكلفة الجسدية في الشتاء، وحالة الاسترخاء المرتبطة بالصيف". ان العينات الاولية جمعت من احصائيات الجرائم، وعلاقتها بالطقس، حيث بيّن التقرير علاقة انخراط المجرمين بالعنف مع الطقس الحار. كما بينت عدة نظريات ارتباط الطقس الحار بتحفيز هرمون التستوستيرون الذي بدوره يقوم بتحفيز الجهاز العاطفي (السمبثاوي)، بعد فعاليات ايضية متعددة.[2]

وعلى الرغم من اجراء العديد من الدراسات التي تربط ارتفاع درجة الحرارة بالوفيات، الا ان العلماء قد بدأوا للتو بتحليل تأثير الطقس الحار على الصحة النفسية للإنسان، وإن هذا المجال البحثي المستحدث، قد اكتشف (ارتفاع التقارير في تدهور الحالة الصحة النفسية، ظهور المشاعر السلبية، ارتفاع معدلات الانتحار) بارتفاع درجات الحرارة.

أُدرج تطوير الصحة النفسية لأول مرة ضمن أجندة الامم المتحدة للتنمية المستدامة، كهدف ينبغي إنجازه عام2030م، الا ان تحقيق هذا الهدف يُعد تحدياً في عالم متزايد الصعود بالدفء، فإن ارتفاع درجات الحرارة سيجعل من الصعب تحقيق شعار "نحو صحة جيدة ورفاه" .

يدرس البحث الذي أجري من قبل مراكز الوقاية والسيطرة على الأمراض الامريكية العلاقة بين التغيرات اليومية وارتفاع درجات الحرارة وقد أجري من خلال التقييم الذاتي باستخدام الاستبيانات عن طريق الاتصالات الهاتفية بـ 3 مليون شخص امريكي بين عامي 1993 و2010، ونتجت عن البحث إحصائيات توضح التكلفة الاقتصادية جراء تأثير ارتفاع درجة الحرارة على الصحة النفسية. [3]

لكن ما لم تتم تغطيته في بحث مركز الوقاية والسيطرة على الأمراض، هو تتبع أي المجموعات البشرية والاجتماعية والاقتصادية تكون أكثر ضعفاً في ايام الحر، باستخدام عوامل على مستوى المجتمعات، مثلاً التلاصق الاجتماعي، وبيئة الاحياء، وكذلك فعاليات تكيف الافراد (السفر واستخدام المكيفات)، وهذه العوامل تتوسط تأثير الحَر بالصحة النفسية. على سبيل المثال، فقد أظهرت دراسات سابقة أنه بغياب وجود أجهزة التكييف لأصبحت معدلات الوفيات المرتبطة بالحر أكثر مما هي عليه، فلو طبقنا هذه الدراسة على الصحة النفسية، هل سنجد نفس الاجابة؟

مصادر:

1. Li, Mengyao, Susana Ferreira, and Travis A. Smith. "Temperature and self-reported mental health in the United States." PloS one 15.3 (2020): e0230316.

2. Kanikowska, Dominika, et al. "Seasonal variation in blood concentrations of interleukin-6, adrenocorticotrophic hormone, metabolites of catecholamine and cortisol in healthy volunteers." International journal of biometeorology 53.6 (2009): 479.
3. Hotter weather brings more stress, depression and other mental health problems, theconversation.com, March 25, 2020

القلق، المخاوف، والرهاب لدى الأطفال

ترجمة: هشام الصباحي

من أصغر طفلٍ الى أكبر بالغ، يعاني الجميع من القلق والمخاوف بين الحين والآخر. ليس من المريح بالمرّة أن تشعر بالقلق في موقفٍ غير مريحٍ على وجه الخصوص. ورغم ذلك، فإنَّ مثل هذه الأحاسيس بالنسبة للأطفال ليست اعتياديّةً وحسب، بل هي ضروريّة. إنَّ التعامل مع القلق من الممكن أن يساهم في إعداد الشباب للتعامل مع التجارب المقلقة والمواقف الصعبة في الحياة. العديد من حالات القلق والمخاوف طبيعيّة

يمكن تعريف القلق على أنَّه "التخوّف من دون سببٍ واضح". وعادةً ما يحدث عندما لا يكون هنالك تهديدٌ مباشرٌ لسلامة الشخص أو رفاهيته، ولكن التهديد يبدو حقيقيّاً.

يعطي القلقُ الشخصَ رغبة للهروب من الموقف فوراً. يخفق القلب بسرعة، وقد يبدأ الجسد بالتصبّب عرقاً، ثمَّ يتسلّل القلق إليكَ بعد ذلك. ولكنَّ

القليل من القلق في الواقع من الممكن أن يساعد الأشخاص على البقاء يقظين ومنتبهين.

إنَّ وجود المخاوف أو حالات القلق بشأن أشياء معيّنة من الممكن أن يكون مفيداً لأنّه يجعل الأطفال يتصرّفون بطريقةٍ آمنة. فعلى سبيل المثال، الطفل الذي لديه خوفٌ من النار سيتجنّب اللعب بعيدان الثقاب.

تتغيّر طبيعة القلق والمخاوف كلّما كبر الأطفال ونموا:

يعاني الأطفال الرضّع من قلق الغرباء، حيث يتشبّثون بوالديهم حينما يقابلون أشخاصاً لا يعرفونهم.

يعاني الأطفال الصغار الذين يتراوح عمرهم ما بين 10 الى 18 شهراً من قلق الانفصال، حيث يشعرون عاطفيّاً بالأسى حينما يغادر أحد الوالدين أو كلاهما.

يعاني الأطفال ذوي الأعمار ما بين 4 الى 6 سنوات من القلق بشأن اشياءٍ غير موجودةٍ في الواقع، كالخوف من الوحوش والأشباح.

غالباً ما يعاني الأطفال الذين بعمر 7 سنوات ولغاية 12 سنةً من المخاوف التي تعكس الظروف الحقيقية التي من الممكن أن تحدث لهم، كالأذى الجسدي والكوارث الطبيعيّة.

وبنمو الأطفال، قد تختفي إحدى هذه المخاوف أو تُستبدل بأُخرى. فعلى سبيل المثال، فإنَّ طفلاً بعمر 5 سنوات والذي لا يستطيع النوم عند عدم وجود الضوء من الممكن أن يستمتع بقصّةٍ حول الأشباح عند وقت القيلولة بعد سنوات. وقد تمتد بعض المخاوف الى نوعٍ واحدٍ فقط من المحفّزات. بعبارةٍ أخرى، قد يرغبُ طفلٌ في تربية أسدٍ في حديقة الحيوانات ولكنّه لا يتجرّأ حتّى على أن يحلم بالذهاب بالقرب من كلب الجيران.

علامات القلق

تتغيّر مخاوف الطفولة الاعتياديّة مع العمر. حيث تشمل الخوف من الغرباء، الارتفاعات، الظلام، الحيوانات، الدم، الحشرات، والبقاء لوحدهم. غالباً ما يتعلّم الأطفال الخوف من شيءٍ أو موقفٍ معيّنين بعد خوضهم تجربةً غير سارّة، كعضّة كلبٍ أو حادث.

قلق الانفصال شائعٌ حينما يبدأ الأطفال الصغار بالذهاب للمدرسة، بينما قد يعاني المراهقون من القلق المرتبط بالقبول الاجتماعي والإنجازات الأكاديميّة.

وإن استمرّت مشاعر القلق، فمن الممكن أن تؤثّر على شعور الطفل بالرفاهية. إن القلق المرتبط بالتجنّب الاجتماعي قد يكون له تأثيراتٌ طويلة الأمد. فعلى سبيل المثال، فإنَّ الطفل الذي يعاني من الخوف بسبب الرفض من الممكن أن يفشل في تعلّم المهارات الاجتماعية المهمّة، مما يتسبّب بالعزلة الاجتماعية.

يعاني العديد من البالغين من العذاب النفسي بسبب المخاوف التي تنبثق من تجارب الطفولة. فقد يكون خوف أحد البالغين من التحدّث أمام الجمهور نتيجةً للإحراج الذي تعرّض له أمام أقرانه منذ سنين عديدة مضت. من المهم على الأبوين أن يعرفوا ويحدّدوا علامات وأعراض حالات القلق لدى الأطفال لكيلا تعيقهم المخاوف في الحياة اليوميّة.

قد تشمل بعض العلامات التي تشير الى أنَّ الطفل قد يكون قلقاً بشأن شيءٍ ما، ما يلي:

- عندما يصبح متشبّثاً، مندفعاً، أو مشتّتاً.
- الحركات العصبية، كالتشنّجات المؤقّتة.
- المشاكل عند الذهاب الى النوم و/أو النوم أكثر من المعتاد.
- تعرّق اليدين.
- تسارع نبض القلب والتنفّس.

- الغثيان.
- الصداع.
- آلام البطن.

وبعيداً عن هذه العلامات، عادةً ما يكون بمقدور الأبوين معرفة متى يشعر طفلهم بعدم الارتياح المفرط بشأن شيءٍ ما. من المفيد دائماً الاصغاء لطفلك بعطفٍ، وفي بعض الأحيان، مجرّد الحديث حول المخاوف من الممكن أن يساعد الطفل على تجاوزها.

ما هو الرهاب؟

من الممكن أن تبدأ المشاكل بالظهور عندما تستمر حالات القلق والمخاوف. وبقدر ما يأمل الوالدان في أن يكبر الطفل بعيداً عن تلك المشاكل، فإنَّ العكس يحدث أحياناً، بحيث يأخذ المسبّب للقلق حيزاً أكبر ويصبح أكثر انتشاراً. فيصبح القلقُ رهاباً، أو خوفاً مفرطاً، شديداً، ودائماً.

من الممكن أن يكون تحمّل الرهاب غايةً في الصعوبة للأطفال والأشخاص المحيطين بهم على حدّ سواء، وخاصّةً عندما يكون من الصعب تجنّب المحفّز المنتج للقلق (أيّاً كان المسبّب له)، كالعواصف الرعديّة على سبيل المثال.

تُعدّ حالات الرهاب "الحقيقيّة" إحدى أهمّ الأسباب التي يتمّ على أساسها إحالة الأطفال الى أخصّائيّي الصحّة العقليّة. ولكنّ الخبر السار هو أنّه ما لم يُعِق الرهابُ القدرةَ اليوميّة على العمل، فلن يحتاج الطفل أحياناً الى العلاج على يد أحد المختصّين، لأنَّ الرهاب سيختفي بمرور الوقت.

التركيز على حالات القلق، المخاوف، أو حالات الرهاب

حاول الإجابة على الأسئلة التالية بصراحة:

هل الخوف الذي يعاني منه طفلك والسلوك المرتبط به مناسب لعمر طفلك؟ إن كانت إجابة هذا السؤال "نعم"، فعلى الأعمّ الأغلب أنَّ مخاوف طفلك ستختفي قبل أن تُصبح مصدر قلقٍ فعليّاً. هذا لا يعني أنّه يجب إهمال القلق أو تجاهله، بل عِوضاً عن ذلك، يجب اعتباره أحد عوامل النمو الطبيعي لطفلك.

يعاني العديد من الأطفال من المخاوف المناسبة لأعمارهم، كالخوف من الظلام مثلاً. في أغلب الأحيان سيتجاوز الأطفال تلك المخاوف أو يتخلّصون منها عند توفير الطمأنينة إليهم أو الاستعانة بالإضاءة الليليّة. ومع ذلك، إن استمرّت المشاكل لديهم أو إن كان هنالك قلقٌ حول أشياءٍ أخرى، قد يكون لا بد من التدخّل بشكلٍ مكثّفٍ أكثر.

ما هي أعراض الخوف وكيف تؤثّر تلك الأعراض على وظائف طفلك الشخصيّة، والاجتماعيّة، والأكاديميّة؟ إن كان بالإمكان تحديد الأعراض وأخذها بعين الاعتبار بناءً على نشاطات طفلك اليوميّة، فمن الممكن القيام ببعض الترتيبات لتخفيف بعضٍ من عوامل التوتّر.

هل يبدو الخوف غير منطقيّ بالنسبة لحقيقة الموقف؟ هل من الممكن أن يكون علامةً على مشكلةٍ أكثر أهمّية؟ إن كان الخوف لدى طفلك يبدو غير متناسبٍ مع سبب التوتّر، فلربّما يشير هذا الى الحاجة للبحث عن مساعدةٍ خارجيّة، كالاستعانة بمستشار، أو طبيبٍ نفسي، أو أخصائي علم نفس.

يجب على الأبوين البحث عن أنماط. إذا ما تمَّ حل حالةٍ منفردة، لا تجعلها أكثر أهمّيةً عمّا هي عليه. ولكن، إذا ما ظهر نمطٌ دائمٌ أو منتشر، فيجب عليك التصرّف حينها. إن لم تفعل ذلك، فمن المحتمل أن يستمرَّ الرهاب بالتأثير على طفلك.

اتّصل بالطبيب الخاص بك أو اخصّائي صحّةٍ عقليّةٍ لديه الخبرة في التعامل مع الأطفال والمراهقين.

مساعدة طفلك

يستطيع الأبوين مساعدة الأطفال على تنمية المهارات والثقة لديهم لتجاوز المخاوف بحيث لا تتطوّر الى ردود فعل رهابيّة.

لمساعدة طفلك في التعامل مع المخاوف وحالات القلق:

حدّد فيما إذا كان الخوف حقيقيّاً. فبقدر ما يبدو الخوف طفيفاً بالنسبة إليك، إلّا أنّه يبدو حقيقيّاً بالنسبة لطفلك ويجعله يشعر بالقلق والذعر. إنَّ القدرة على التحدّث عن المخاوف تساعد طفلك، فغالباً ما تخفّف الكلمات بعضاً من وطأة الشعور السلبي. إن تحدّثتم عن الموضوع، فمن الممكن أنّه سيصبح أقلّ قوّة.

أبداً لا تجعل الاستخفاف بالخوف طريقةً لتقوية طفلك على التغلّب عليه. فقولك لطفلك: "لا تكن سخيفاً! لا وجود للوحوش في خزانة ملابسك!"، قد يجعل طفلك يذهب للنوم، ولكنّه لن يخلّصه من الخوف.

في أيّ حالٍ من الأحوال، لا تلبّي مخاوف طفلك. إن كان طفلك لا يحبُّ الكلاب، فلا تتعمّد عبور الشارع مع طفلك لتتجنّب كلباً. هذا لن يفيد بشيءٍ سوى أنّه سيعزّز فكرة أنَّه ينبغي الخوف من الكلاب ويجب تجنّبها. قدّم الدعم والعناية بلطفٍ كلّما اقتربتَ مع طفلك من الشيء أو الموقف المخيف.

علّم الأطفال كيف يقيّمون الخوف. فالطفل الذي بإمكانه تصوّر شدّة الخوف على مقياس من 1 الى 10، بحيث يكون 10 هو الأكثر شدّةً، قد يكون قادراً على "رؤية" الخوف على أنَّه أقلَّ شدّةً عمّا تخيّله في البداية. يمكن للأطفال الأصغر سنّاً التفكير بشأن مدى "امتلائهم بالخوف"، بحيث أن الامتلاء "إلى حدّ الركبة" ليس مخيفاً للغاية، و"الى حدّ المعدة" أكثر ذعراً، و"لغاية الرأس" مفزعٌ للغاية.

علّمهم استراتيجيّات التأقلم. جرّب هذه الأساليب سهلة التنفيذ: اجعل من نفسك "قاعدةً منزليّة"، يستطيع طفلك المجازفة والخروج منها باتجاه الشيء المخيف، ومن ثمَّ العودة إليك للحصول على الأمان قبل المجازفة مرّةً أخرى. يمكن للأطفال أيضاً تعلّم بعض العبارات الذاتيّة الإيجابيّة (مثل "بإمكاني فعلُ ذلك" و "سوف أكونُ بخيرٍ") بحيث يقولونها لأنفسهم عند الشعور بالقلق. أساليب الاسترخاء مفيدةٌ أيضاً، والتي تشمل التصوّر (كالعوم فوق غيمةٍ أو الاستلقاء على الشاطئ على سبيل المثال) والتنفّس العميق (وذلك بتخيّل أن الرئتين بالونات ومن ثم القيام بإفراغها من الهواء ببطء).

إنَّ مفتاح التخلّص من المخاوف وحالات القلق هو التغلّب عليها. وعند استخدامك لهذه المقترحات، يمكنك مساعدة طفلك على التأقلم بصورةٍ أفضل مع مواقف الحياة.

المقال الأصلي:

Johns Hopkins All Children's Hospital, Anxiety, Fears, and Phobias, hopkinsallchildrens.org

المنتجات العشبية والحمل

ترجمة: رؤى الشيخ

بما أن الحمل هو حالة طبيعية وليست مرضية فإنه يتطلب عناية خاصة تتعلق بالعلاج الطبي. ينطبق الأمر أيضاً على المرضعات لدرجة ما. السبب الواضح لهذا، هو أن الدواء أو أي تدخل من هذا القبيل قد يؤدي إلى نتائج سلبية تؤثر على نمو الطفل أو الطفل حديث الولادة. وبناء على ذلك، تتضمن معايير الرعاية مساءلة المرأة التي في سن الإنجاب عن إمكانية حملها، واعتبارها حامل أثناء معالجتها حتى لو لم تكن كذلك (اتباع الوقاية الفعالة هو ضمان كاف)، فأي دواء أو علاج لا يعرف مدى أمنه على الحمل يجب ان يُعامل بحذر وألا يستخدم إذا كان من الممكن تجنبه.

بعض الحوامل لديهن حالات صحية تستوجب العلاج، وبكل الأحوال قد يشكّلن بأنفسهن خطراً على أولادهن. وهكذا تُحصى الفوائد والمخاطر لأي علاج محتمل وعندما تكون الخيارات المتعددة متاحة، فالأولوية الكبرى تُعطى للتدخلات الأكثر أماناً من أجل الحمل.

في العديد من الحالات، تُضرب تلك التحذيرات والحسابات عرض الحائط عندما يتعلق الأمر بالمنتجات النباتية والتدخلات الغذائية التي لها علاقة بالحمية. معظم المرضى لا يكشفون لأطبائهم تناولهم لمنتجات عشبية ما لم يتم سؤالهم بشكل خاص. قد خلقت قرون من التسويق هالة صحية لأي منتج يسمى اعتباطاً " طبيعي" (هذه المغالطة تسمى بمغالطة الاحتكام على الطبيعة). تُنتج هذه المنتجات العشبية على نحو واسع في الولايات المتحدة الأمريكية وفي أي مكان من دون تعليق أي أهمية على حماية المستهلك. أُزيلت كل الخطوط الفاصلة بين الطعام والدواء عن قصد وذلك بما يسمونه "المكملات الغذائية" أو الطعام الخارق المزعوم (Super Food).

هناك الكثير من الأسباب الجيدة التي يجب أن تُؤخذ بعين الاعتبار وهي أن المنتجات الطبيعية وحتى بعض الأطعمة تشكل خطراً محتملاً على الجنين. في دراسة

مراجعة أقيمت مؤخراً تذكر الدراسة بأنه يوجد دليل على أن المواد المستخدمة المشتقة من الطعام ومن المنتجات العشبية يمكنها أن تعبر حاجز المشيمة. ويحدث هذا الشيء بعدما يتم استقلاب تلك المواد عن طريق الجراثيم المعوية. هذا يعني بأننا نحتاج لدراسة المنتجات ذاتها بالإضافة إلى كل المستقلبات (الإجراء الشائع في علم الصيدلة). يوجد دليل آخر أشارت إليه الدراسة وهو أن المعيار المزدوج بين الأعشاب والعقاقير هو معيار خاطئ بالاعتماد على الفرضية الخاطئة لمغالطة الاحتكام إلى الطبيعة. أندرو ماشفيرسون (Andrew Machpherson) كان أحد القائمين على الدراسة، يلخص محتوى البحث بما يلي:

"على الرغم من أن المنتجات النباتية هي منتجات طبيعية، إلا أنها تبقى دائماً منتجات غريبة بيولوجياً بالنسبة للجسم ويجب التعامل معها بحذر، وخاصة عند النساء الحوامل اللواتي يأخذن منتجات نباتية بكميات كبيرة."

من الصعب تقدير استخدام المنتجات العشبية خلال الحمل بسبب قلة معدل الإبلاغ عن استخدامها. التقديرات تتأرجح من 4 إلى 69% من بين الحوامل يستخدمن تلك المنتجات. هناك دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية اجريت عام 2010 قدّرت نسبة الاستخدام بـ 5.8%. لكن على الأرجح، هذا المعدل أقل من التقديرات الحقيقية. حتى لو كان المعدل في الدرجة الأخيرة في سلم التقديرات، يبقى يمثل الاستخدام الخطير لعدد من النساء الحوامل. هناك خوف لكنه مجرد قلق نظري غير عملي؛ ففي مراجعة أُجريت عام 2015 للأبحاث السابقة المرتبطة بهذا الموضوع، وُجد دليل واسع للأذى الناجم عن استخدام المنتجات العشبية خلال الحمل، يحذر الباحثون:

"عندما تظهر البيانات الحاسمة والنهائية، سيتوجب حينها النظر إلى المنتجات العشبية بحذر شديد، على الرغم من وجود تحذيرات واضحة بأنه لا يجب استخدام الأعشاب أثناء الحمل والإرضاع."

الشيء الأساسي في تلك المشاكل هو أولاً، نحن لا نعلم حقاً ما هو الخطر. لدينا دليل لخطر محتمل فقط، كما لدينا تقارير أساسية لحالة الأذى الحقيقي. لكننا نفتقد شيئاً من البحث المنظم لمستوى الأمان المطلوب للأدوية. هذا الأمر يلقي بالضوء على مشكلة أخرى، وهي الافتقاد لتعريف دقيق للمحاذير الواضحة. وهذا بدوره نتيجة المعيار المزدوج للاعتقادات الشائعة وللقوانين والنظم. يُعتقد أن المنتجات العشبية آمنة بشكل سحري كونها مواد طبيعية. من الجدير بالذكر، أن هناك العديد من الأشياء الموجودة في الطبيعة مثل البوتوكس وفطر الأمانيت فالوسياني، لكنها تعتبر مواد سامة للغاية.

كما أشرت منذ البداية، عندما يؤخذ أي منتج عشبي بشكل مركز من أجل تأثيراته العلاجية المزعومة، فإنه يعتبر عقاراً له تدخلاته وتأثيراته الدوائية وسيتم استقلابه، ومن الممكن أن يسبب التسمم كما يمكنه عبور الحاجز المشيمي أو افرازه في حليب الثدي.

بكل الأحوال، نحن جميعاً نسمح لمصنعي تلك المواد بعدم تحذير الزبائن عند استخدامهم لمنتجاتهم العشبية بحجة أنها طبيعية أو أنها "مكملات غذائية". نحن نسمح لهم بأن يقرروا بأنفسهم بأن ذلك المنتج نقي وموثوق. لا يوجد توحيد لمعايير الجرعة. نحن نفتقد وبشكل كبير لبعض المعلومات الدقيقة التي نطالب بها عندما يتعلق الأمر بالأدوية مثل الديناميكية الدوائية (Pharmacodynamics) والحركية الدوائية (Pharmacokinetics).

تحتاج الأعشاب لأن يفكر المرء ملياً لماذا هي عقاقير غير منظمة بالكاد يُدرس عنها ولا يعرف إلّا القليل عن خصائصها. بالإضافة إلى تسويقها مع مزاعم وادعاءات صحية غير مستندة إلى بحث علمي. في الحقيقة، يتم تسويقها بادعاءات قد تبين مسبقاً أنها ليست صحيحة، كما أشرت إلى ذلك من قبل:

" بيّنت إحدى التجارب السريرية الدقيقة أن أكثر المنتجات العشبية شيوعاً، لا تعمل كما تم الترويج لها مثلاً: جنكة بيلوبا (Ginkgo Biloba) من أجل الذاكرة والخرف، القنفذية (Echinacea) لأمراض الرشح والأنفلونزا، جلوكوسامين والكوندرويتين (Glucosamine, Chondroitin) لعلاج الروماتيزم، الكوهوش الأسود (Black cohosh) لعلاج الهبّات الساخنة، البلميط المنشاري Saw Plametto لعلاج البروستات والجهاز البولي."

المقال الأصلي:

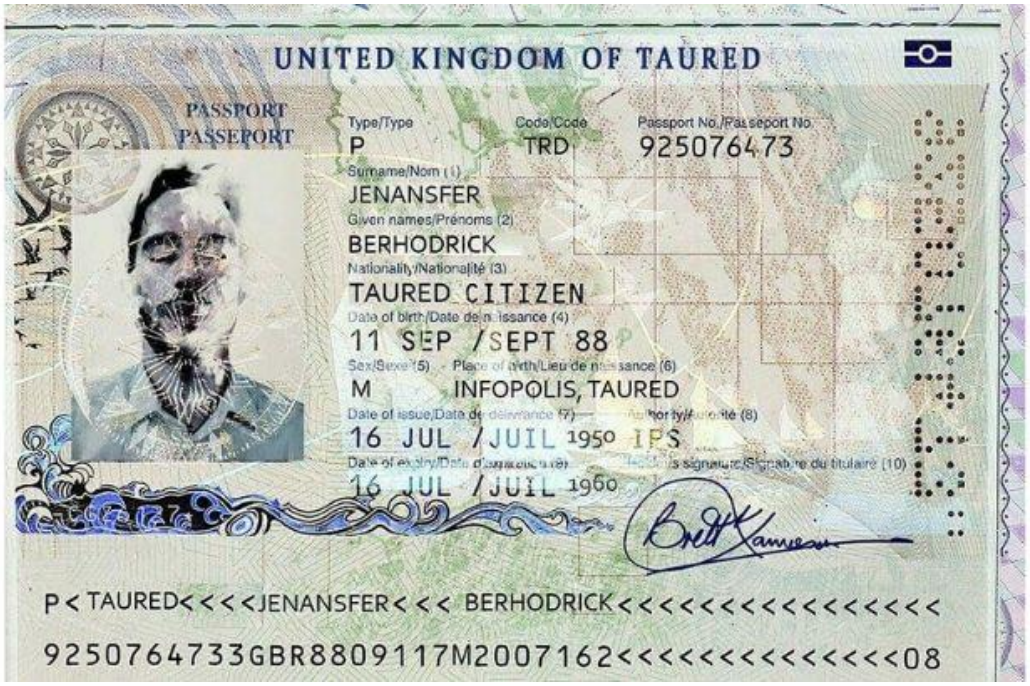
Steven Novella, Herbal Products and Pregnancy?, sciencebasedmedicine.org, May 27, 2020

بالإضافة إلى ما ورد، هناك مضادات الأكسدة كثيرة الاستخدام التي قد تكون مؤذية في بعض الحالات. نحن نسمح بشكل أساسي بصناعة تلك المزاعم الخاطئة التي تُروى حولها على مسامع العامة وبذلك نحررها من عبء اثبات سلامتها أو فعاليتها. والنتائج تكون متوقعة.

الحمل حالة خاصة، والنساء الحوامل أو اللاتي يحاولن الحمل أو اللاتي قد يصبحن حوامل، يجب أن يتعاملن بحذر شديد مع أي منتج عشبي أو مكمل أو نظام غذائي شديد أو عند تناول الطعام الخارق المزعوم (Super Food). يجب تجنب تناول كميات كبيرة من أي منتج. تحليل المخاطر والفوائد هو أمر واضح جداً حيث هناك خطر محتمل كما أنه لا توجد أي فائدة قد تم اثباتها.

خرافات للسفر عبر الزمن والعوالم الموازية: الرجل الغامض من تاوريد

إعداد: عمر المريواني



الصورة الزائفة لجواز السفر

تقول الأسطورة أن رجلاً يتكلم الفرنسية عثر عليه في مطار باليابان في الخمسينات وتحديداً عام 1954، الرجل كان متجهاً لشرطة فحص جوازات السفر اليابانيين وهناك حدثت المفاجأة المزعومة، حيث ان الرجل قال أنه من دولة تدعى تاورد، وقد يأس ضباط الجوازات من معرفة هذه الدولة فأشار لهم على الخارطة في موضع أندورا وهي دولة صغيرة تقع بين اسباني وفرنسا. تتنوع الروايات بعد ذلك حول اختفاء الرجل فتارة يقال أنه ذهب الى الفندق في المطار واختفى وفي موقع آخر يقال أنه اختفى فحسب. وتنتهي القصة لتأتي تفسيرات غير منطقية ولا تمت للعلم بصلة فيقولون إن هذا الشخص مسافر عبر العوالم الموازية.

اول ملاحظة لدينا حول هذه القصة هو أنه ليس لها مصدر رسمي، توحي رواية القصة أنها مثبتة من جهاز رسمي بالغ الدقة وهو سلطات المطار في اليابان، غير أن هذا ليس صحيحاً فليس هناك أي مصدر رسمي أو توثيق للقصة ولا يوجد شيء كهذا لدى اليابانيين. يتم تداول صورة مصنوعة بالفوتوشوب لجواز سفر من تاوريد أيضاً لإعطاء القصة المزيد من الصلاحية، وهذا أيضاً غير صحيح فالصورة مؤلفة حديثاً ولا تعود لسنة 1954، ولا تفترض الإشاعة من الأساس وجود صورة.

الأمر الثاني هو التنوع الكبير في الروايات عبر الانترنت، فهناك من يرويها على أنها حدثت عام 2005 ونحن نعلم أنها لو حدثت في 2005 لقامت الدنيا ولم تقعد لتوافر

الأضواء الإعلامية أكثر من أي وقت مضى من تاريخ البشر على الأرض. لكن معظم الروايات الأخرى تذكر أنها حدثت في الخمسينات وفي عام 1954. المطار أيضاً يختلف ففي كل مرة يذكر في القصة مطار مختلف. وهكذا فإن تفاصيل اختفاء الرجل تختلف أيضاً وتفاصيل حواره مع الشرطة في إرشادهم لتفاصيل زيارته ولبلده. يدل هذا ببساطة على عدم وجود قصة أصلية وقد لاحظنا ذلك بعدم وجود أي رواية رسمية يعتد بها حول الأمر.

السيناريو المحتمل يذكره أحد الأشخاص في موقع كورا، حيث يقول أن الأمر قد يكون سوء فهم لشخص يقول أنه من بلد أندورا وبالفرنسية (terre d'Andorra) والتي ستلفظ "تير داندورا"، ولربما ركز الشرطة على "تير د" فتحولت بلفظهم الياباني إلى "تاوريد" او هكذا فهمت. نضيف لتفسير هذا الشخص، أن الأمر قد يكون بدأ بقصة اعتيادية حول سوء فهم يحدث بشكل يومي في المطار وبقصة نقلها أحد الشرطة الذين ظنوا أن الدولة غير موجودة في البداية ثم تحرفت القصة مع النقل وتحولت إلى هذا الشكل بعد أن وصلت الى مهووسي الغرائب.

عندما نفكر بالعوالم الموازية والسفر بينها ألا يفترض أن نرى أشياءاً أخرى مختلفة؟ اللغة مثلاً والملابس وحتى اشكال البشر، لكن أن يتكلم الشخص الفرنسية ويشير لأندورا ولا يوجد أي شيء غريب في ملابسه أو أي تفاصيل أخرى. ثم لماذا سيهبط هذا الشخص في المطار حيث تكثر القصص المشابهة بين الشرطة والناس وتكثر حالات سوء الفهم في اللغة.

هناك اشاعات مشابهة لجوفر فورين الهندي الذي عثر عليه في المانيا وكان يتكلم المانية سيئة، من الواضح أن اسمه جعفر وان اسمه الثاني لفظ بشكل خاطئ وانه يعيش أصلا في المانيا لفترة محددة بحيث تعلم الألمانية ولا يوجد أي سبب يجعل القصة تُفسر بأنه مسافر عبر الزمن.

باختصار، ونظراً لخلل في فهم الجغرافيا ورغبة جامحة في تأليف قصص الغرائب فقد نتجت لنا هذه القصة واضيف اليها الكثير من الملح لتبدو بهذا الشكل.

الاثار النفسية لرياضة بناء الأجسام

إعداد: عمر المريواني

لساعة أو أكثر يستمر الشاب المواظب على ممارسة رياضة بناء الأجسام برفع أوزان عالية جداً، يواظب على ذلك يومياً، ويبدو مفعماً بالنشاط بعد أن يعود، أما حينما ينقطع بشكل اضطراري فيبدو وكأن شيئاً ما ينقصه. يقول له المقربون منه أن الرياضة تجعله عصبياً أحياناً، وأنه لا يبدو مرتاحاً عندما لا يذهب في الوقت نفسه. الظاهرة تبدو أكثر وضوحاً ومع ملاحظ أخرى مع شاب آخر يمارس بناء الأجسام لكنه يستخدم الستيرويدات الابتنائية (Anabolic steroids)، حيث يذكر الذين يعرفونه أن سلوكه قد تغير إلى حد ما فهو لم يتغير جسدياً فحسب بل نفسياً أيضاً. فهل هذه أوهام تتخلل لاعبي بناء الأجسام الهواة والمحترفين والأشخاص المحيطين بهم أم أن هناك شيءً ما يحدث بسبب ذلك؟

قبل أيام واثناء بحثي عن موضوع مغاير تماماً، استوقفتني دراسة أجريت في إيران على 453 من رياضيي بناء الأجسام. تخلص الدراسة في تحليلها إلى أن نسبة المصابين باضطراب الاكتئاب الحاد كانوا 19% من المشاركين، و26% كانوا مصابين باضطراب القلق العام، فضلاً عن نسب أخرى خارجة عن النسب الطبيعية للاضطراب ثنائي القطب والفصام، وكانت النتائج هذه أجريت على من تعاطوا الستيرويدات الابتنائية ومن لم يفعلوا ذلك. نشرت الدراسة في عام 2017 في دورية إيران للطب النفسي[1] ولم تنل الدراسة أي استشهادات كما لم تتطرق دراسات أخرى لنتائج حادة بهذا الشكل مما يشير لضعف الدراسة، لكن ما فيها كان

كافياً لفتح باب التساؤلات حول موضوع معين وهو أثر بناء الأجسام على الصحة النفسي ايجاباً أو سلباً.

ما هي الستيرويدات الابتنائية

الستيرويدات هي صنف من المركبات الكيميائية الموجودة بمئات الأنواع ضمن الكائنات الحية والتي تجتمع بخواص تركيبية معينة أبرزها وجود 17 ذرة كاربون مشكلة أربعة حلقات سداسية في المركب، ووظيفياً، تتنوع وظائف المواد الستيرويدية بشكل كبير في الكائنات الحية فمنها الهورمونات الستيرويدية مثل الكورتيزول الذي يكبح المناعة ويساهم في مهام أيضية، ومنها الهورمونات الجنسية البروجيسترون، التستوستيرون والاستراديول. حتى الفيتامين دي ببعض أصنافه يعتبر نوعاً من الستيرويدات (فيتامين دي 3 ودي 2 مثلاً).

اما الستيرويدات الابتنائية، والتي تعرف أيضاً بالستيرويدات الاندروجينية الابتنائية فهي تمثل صنفاً معيناً من الستيرويدات، وهو ذلك الذي يزيد من البروتينات في الخلايا وتحديداً في العضلات الهيكلية، ويُظهر الصفات الرجولية كشعر الجسم والوجه. من الستيرويدات الابتنائية ما هو طبيعي مثل التستوستيرون، ومنها ما هو صناعي ويحاكي عمل التستوستيرون ويشابهه وتختصر بالإنجليزية بـ AAS أي (Anabolic Androgenic Steroids) الستيرويدات الاندروجينية الابتنائية. ومع ذلك فهناك أنواع كثيرة من الستيرويدات الابتنائية ذات الاستخدام الطبي لحالات بعيدة تماماً عن بناء العضلات أو ظهور الصفات الرجولية، غير أنها كثيراً ما تستخدم من قبل لاعبي بناء الأجسام للحصول على طفرة في النمو العضلي.

سلوك الإدمان

قبل أن نتحدث عن الإدمان على الستيرويدات الابتنائية، فإن التمرين بذاته قد يسبب شيئاً شبيهاً بالادمان، إذ تقترح إحدى الدراسات التي أجريت عام 2017[2]، أن لاعبي بناء الأجسام المحترفين قد يكون لديهم سلوك أشبه بالإدمان على التمارين. وقد اقترحت الدراسة هذا الاستنتاج بعد إجراء فحص التنظير الطيفي الوظيفي للدماغ (functional near-infrared spectroscopy) ولاحظت أجزاء الدماغ التي تتفعل بما يشبه ما يحدث عند الإدمان، وهي تقترح بناء الأجسام كصنف من أصناف الإدمان وفقاً لذلك.

هل هذا الإدمان خطير؟ هل تعني كلمة إدمان أن هناك ما يشبه الإدمان على العقاقير المخدرة؟ كلا بالتأكيد. لم توضح الدراسة التأثيرات النفسية لذلك بل فقط رصدت نشاطاً دماغياً شبيهاً بالإدمان. هل ستترتب عليه تأثيرات نفسية كالعصبية والسلوك الانفعالي والرغبة بالقيام بالفعل في توقيتات معينة؟ ليس هذا معروفاً بدقة، لكننا نعرف أكثر بقليل حول الإدمان على الستيرويدات الابتنائية.

العلماء في جامعة جبل سيناء بإسرائيل توم هيلدبراندت وزملاؤه قاموا بدراسة تأثير الإدمان على الستيرويدات الابتنائية مستعرضين الفرق بينه وبين أصناف الإدمان الأخرى. لا تقوم الستيرويدات الابتنائية بـ "اختطاف" نظام المكافأة في الدماغ مثلما يحدث مع العقاقير المخدرة كما يعبر الباحثون، لكن في نفس الوقت فإن هناك نوعاً من الاعتماد يتميز في هذه المواد، وهذا يستدعي اعتماد نموذج جديد للإدمان وهو نموذج فرط الحمل (Allostatic model) لتقييم الإدمان. وينبع تعريف

هذا النموذج من مفهوم الحمل المفرط (Allostatic load) والذي يتمثل بتشغيل عدة أنظمة فسلجية إلى حد عال في جسم الإنسان لغرض المحافظة على حالة مستتبة معينة، أي إخضاع أنظمة عدة في الجسم لحمل مفرط ولا يعني ذلك بالضرورة كون الحمل هذا هو نوع من الضغط أو الاجهاد، إذ ينطبق هذا النموذج على تعاطي المخدرات لكن الحمل المفرط سيكون هنا على تحقيق التوازن بين التحفيز والمكافأة في الجسم أو الانتقال بين حالة البحث عن المتعة ثم حالة تخفيف آثار انقطاع المخدر.

كيف ينطبق هذا النموذج على بناء الأجسام مع استخدام الستيرويدات الابتنائية؟ تحقق ثنائية متشابهة لتعاطي المخدرات لكنها حول أنماط مزاجية أخرى تتمثل بازدراء صورة الجسد لدى اللاعب في البداية ورغبته بتحسين ذلك ثم يُتبع الأمر بمتلازمات تناول الطعام وخصائص الوسواس القهري في الشخصية لدى لاعبي بناء الأجسام ويتبع الامر باستخدام الستيرويدات البنائية لتقليل تلك التأثيرات والذي سيعود بتأثيرات صحية واجتماعية جيدة لكنه سيخلق اعتماداً نفسياً على تلك الحالة والذي يتبع بالاعتماد الجسدي أيضاً. يضع الباحثون تمارين بناء الأجسام ايضاً ضمن تلك الحلقة فهي تنتج نمطاً مشابهاً من الحالات النفسية والجسدية لكن بشكل أقل حدة مما يحدث مع استخدام الستيرويدات.

صورة الجسد

قد يبدو لاعبو بناء الأجسام الأكثر رضا عن أجسامهم بين الآخرين لاسيما وأنهم الأكثر تفانياً في جعلها تبدو بأفضل صورها، غير أن هناك قضية ترد في بعض الدراسات حول نظرة لاعبي بناء الأجسام لجسدهم وهو تشوه البنية العضلية (muscle dysmorphia) والذي يعرف أيضاً بالـ (bigorexia) ويشير المصطلحان إلى الحالة التي يبدو فيها الشخص مهووساً بأنه ليس عضلياً بما يكفي. يندرج ذلك تحت مفهوم سيكولوجي أوسع يُعرف بصورة الجسد ويتزامن هذا مع حالات أخرى مثل حالات الهوس المرتبطة بتناول الطعام الأمثل. فهل حقاً يؤدي بناء الأجسام إلى تحسن نظرة الشخص إلى جسده؟

وصفت الحالة لأول مرة كحالة معاكسة لهوس النحافة الذي يظهر لدى بعض النساء فتمت تسميته عام 1993 بـ (reversed anorexia) ومصطلح فقدان الشهية العصابي (anorexia) لا يرمز فقط لفقدان الشهية، بل للنساء المهووسات بفقدان الوزن الى حد كبير، وبالتالي فإن مصطلح فقدان الشهية المعكوس صار يرمز للحالة المعاكسة لدى الرجال من لاعبي بناء الأجسام. طبيب الصحة النفسية فيليب موزلي في مستشفى ترافورد في مانشستر يصف رجالاً ذوي بنية عضلية جيدة جداً لكنهم يخجلون من أنفسهم فلا يحضرون الدعوات الاجتماعية ولا يذهبون إلى الشاطئ ويرتدون ثياباً سميكة حتى في أيام الصيف، حيث يظن هؤلاء أن عضلاتهم ليست كبيرة بما يكفي وأن عليهم أن يكسبوا المزيد من الكتلة العضلية وأن يفقدوا المزيد من الدهون. وهكذا تمت تسمية الحالة لاحقاً بتشوه البنية العضلية (muscle dysmorphia) والذي يرمز لاعتقاد الشخص، لا للتشوه الفعلي للبنية العضلية. وغالباً ما ينتهي الحال بهؤلاء لاعتماد الستيرويدات الابتنائية.[3]

بحسب البحث المشار له ينقل الدكتور فيليب عن الباحث الأبرز في المجال هاريسون بوب بأن 10% من لاعبي بناء الأجسام في الولايات المتحدة يمرون بهذه الحالة، وأن مجموع من يستخدمون الستيرويدات الابتنائية يصل إلى مليوني شخص في الولايات المتحدة. أما البحث الأبرز الذي قام به هاريسون بوب مع مانغويث وآخرين في هذا المجال فهو البحث الذي قارنوا فيه بين لاعبي بناء الأجسام، الرجال المصابين باضطرابات الطعام، والرجال الاعتياديين. ويقصد بالمجموعة الثانية هؤلاء الذين يعانون من اضطرابات نفسية تجاه الطعام وليس مشاكل هضمية. لاحظ بوب وزملاؤه أن بمقاييس صورة الجسد التي اعتمدها فقد كانت المجموعتين الأولى والثانية هم الأقل رضا عن أجسادهم كما شخص انخفاض الرغبة الجنسية بوضوح لديهم[4]. وقد اعتمدت الدراسة على استبيان غطى تاريخ الوزن لدى الأشخاص (تخفيض الوزن او كسب الوزن)، صورة الجسد، تاريخ الأمراض النفسية، اضطرابات الأكل، والسلوك الجنسي لـ 58 شخصاً نصفهم من الذي يمارسون بناء الأجسام.

دوافع هذا الأمر لدى الرجال غير واضحة بقدر ما هي لدى النساء، حيث يركز الإعلام على صورة معينة للجسد لدى النساء منذ أمد بعيد، لكن الأمر ليس بهذا الشكل لدى الرجال. الدراسة الوحيدة ذات الصلة هي إحدى دراسات هاريسون بوب التي قام بها بدراسة أشكال ألعاب الأطفال منذ مطلع السبعينات حتى نهاية التسعينات وقد وجد فيها تغيراً ملحوظاً في أبعاد الجسم ليميل نحو الجسم العضلي أكثر[5] [6]. فهل هذا مسبب أم مجرد تزامن ومواكبة لمتطلبات معينة؟ لا يمكن الجزم بذلك.

بشكل عام لاحظنا دراسات عديدة قارنت لاعبي بناء الأجسام الهواة أو المحترفين بالأشخاص العاديين أو برافعي الأوزان (كالرباعين) فكانت نسبة رضا لاعبي بناء الأجسام عن أجسامهم أقل من الآخرين. وعدا ما تم ذكره من انخفاض الرغبة الجنسية لدى من يعانون من تدني في مستوى الرضا عن أجسامهم، فإن دراسة أخرى نشرت في دورية صحة الرجل [7] تذكر بأن آثار هذه الظاهرة تتنوع بين الاكتئاب، انخفاض الثقة بالنفس، وانخفاض الرضا عن الحياة بشكل ملحوظ احصائياً. كما تؤثر صورة الجسد على قبول الذات بشكل عام[8].

أزمات ومتلازمات في المزاج

أجريت دراسة في إيران[9] على 97 من لاعبي بناء الأجسام لفحص الصحة النفسية للاعبي بناء الأجسام. نصف المشاركين تقريباً كانوا من المحترفين والنصف الآخر من الذين يمارسون بناء الأجسام كنوع من الترفيه. أخضعت الدراسة المشاركين لاستبيانات للصحة النفسية لتقييم كل من الاكتئاب، القلق، والاعتلال الاجتماعي (social dysfunction) فضلاً عن استبيان آخر للعلل الجسدية. وقد وجدت الدراسة فارقاً ملحوظاً في الاعتلال الاجتماعي بين الفئتين، حيث يزداد الأمر لدى المحترفين (الذين يستخدمون الستيرويدات الابتنائية بنسبة كبيرة). والاعتلال الاجتماعي[10] مصطلح يتضمن العديد من حالات الخلل في السلوك الاجتماعي مثل تجنب المجتمع، تصرفات غير متزنة مع الغرباء، سوء التفاعل الاجتماعي وغير ذلك. ولا يعني ذلك وجود جميع هذه الأعراض سوية في الشخص بل بعضها.

ووجدت دراسة نشرت في المعهد الكندي للطب الرياضي [11] أن بعض الأشخاص من الذين يتعاطون الستيرويدات الابتنائية يكونون معرضين أكثر من غيرهم للاضطرابات النفسية.

حول استخدام الستيرويدات الابتنائية اطلعنا على دراسة أخرى [12] قدمت أرقاماً حول الأضرار النفسية الناتجة لدى لاعبي بناء الأجسام. أجريت الدراسة على عينات من المتصلين على خط ساخن لمؤسسة الصحة الوطنية في السويد. وكان قد خصص في الخط الساخن قسم لإساءة استخدام هذه المواد. من بين 4339 شخص اتصلوا خلال عام 1993، تم تشخيص أو تلقي الشكوى من 835 شخص حول زيادة العدائية، و829 شخص حول الاكتئاب وتتوالى الأرقام في الدراسة حول القلق، مشاكل النوم، تغير الشخصية، وغير ذلك من الأعراض.

يشرح هاريسون بوب[13] فيقول "إن تزايد العدائية ومشاعر العداء نحو الآخرين هي إحدى أكثر الأعراض شيوعاً لدى مستخدمي الستيرويدات الابتنائية " ويقول أن جرائم كثيرة قد حصلت وابلغ مرتكبوها أنهم كانوا يستخدمون الستيرويدات الابتنائية. مع ذلك فإن بوب يقف بدراسته موقفاً محايداً لعدم وجود أدلة طبية دقيقة حول الأمر ولصعوبة تحديد الجرعة التي تُظهر هذه الأعراض أو الفئة من الناس التي تظهر لديهم بشكل واضح، فمثلاً هو يذكر دراسة على الفئران أن السلوك العدائي يتحفز عند المراهقين أكثر من البالغين عند حقنهم بالستيرويدات الابتنائية، كما يذكر أن تناول الكحول مع حقن الستيرويدات الابتنائية يزيد من حدة العدائية.

في دراسة أخرى تمت على 164 من مستخدمي الستيرويدات الابتنائية قام الباحثون بشمول معايير عديدة منها تاريخ الصحة النفسية للمرضى، وتاريخ استخدامهم للمواد المختلفة ومنها الستيرويدات الابتنائية فضلاً عن التاريخ الطبي بشكل عام. وقد تم تحديد استخدام الستيرويدات الابتنائية بالاعتماد على فحوص البول. وجدت الدراسة أن مستخدمي الستيرويدات الابتنائية السابقين لهم نسبة أعلى للتشخيص بإحدى الحالات النفسية من غير المستخدمين، ووجدت أيضاً ترابطاً بين ترك الستيرويدات الابتنائية والاكتئاب وأيضاً بين استخدام الستيرويدات والهوس الخفيف (hypomania) فيما لم تجد الدراسة نوعاً من الإدمان بين المشاركين بنسبة عالية حيث كانت نسبة الإدمان أقل من 15%.[14] نتائج مشابهة نجدها في دراسة هاريسون بوب التي أجريت على 88 من مستخدمي الستيرويدات الابتنائية مقابل 68 من غير المستخدمين حيث وجد المتلازمات المزاجية في 23% من المستخدمين وتشمل الهوس والاكتئاب.

الصورة الكبيرة

حرصاً منا على الموضوعية في إيصال هذه الحقائق فقد التزمنا بوضع معظم الأرقام والنسب التي وجدناها في الدراسات ذات الصلة بالآثار النفسية لبناء الأجسام والستيرويدات الابتنائية، لكن مع ذلك، فإن الكثيرين قد يجدون صعوبة في فهم هذه الأرقام والحقائق وسيميلون لترجيح كفة حتمية الإصابة بالأزمات النفسية أو لترجيح كفة النسب المنخفضة التي أبلغ عنها في الدراسات. وفي الواقع، إن الأمر ليس محصوراً

بعوامل نفسية فسلجية واضحة بحيث يُمكن القول لأحد الأشخاص أنه سيعاني من العدائية، او تشوه صورة الجسد، او القلق..الخ لأنه ضمن فئة معينة من الناس. لكن وكما رأينا في الدراسات فإن هذه الحالات تصيب نطاقاً واسعاً من الأشخاص وتتباين بحسب عوامل عديدة غير معروفة. لذا فإن هدفنا الأساسي من هذا المقال هو توعية هؤلاء الذين أصبحوا يشاهدون تأثيرات كهذه تظهر لديهم مع تكثيف التمارين او مع استخدام الستيرويدات البنائية، وقد يكون بعض تلك الحالات حقيقياً وليس وهماً أو أحكام عشوائية من المحيطين. الرياضة وجدت في النهاية لتحسن صحتنا لا لتجعلنا نمر بأوضاع نفسية اسوء.

المصادر

[1] Ostovar, Afshin, et al. "Comparison of the prevalence of psychiatric disorders in performance-enhancing drug users and nonuser bodybuilders." Iranian journal of psychiatry 12.4 (2017): 223.

[2] Maier, Moritz Julian, et al. "Excessive bodybuilding as pathology? A first neurophysiological classification." The World Journal of Biological Psychiatry 20.8 (2019): 626-636.

[3] Mosley, Philip E. "Bigorexia: bodybuilding and muscle dysmorphia." European Eating Disorders Review: The Professional Journal of the Eating Disorders Association 17.3 (2009): 191-198.

[4] Mangweth, B., et al. "Body image and psychopathology in male bodybuilders." Psychotherapy and psychosomatics 70.1 (2001): 38-43.

[5] Pope Jr, Harrison G., et al. "Evolving ideals of male body image as seen through action toys." International journal of eating disorders 26.1 (1999): 65-72.

[6] Thompson, J. Kevin. "Body image, bodybuilding, and cultural ideals of muscularity." Mesomorphosis 30 (1999): 1-6.

[7] Cafri, Guy, Jaine Strauss, and J. Kevin Thompson. "Male body image: Satisfaction and its relationship to well-being using the somatomorphic matrix." International Journal of Men's Health 1.2 (2002): 215.

[8] Tager, David, Glenn E. Good, and Julie Bauer Morrison. "Our Bodies, Ourselves Revisited: Male Body Image and Psychological Well-Being." International Journal of Men's Health 5.3 (2006).

[9] Ahmadi, Shirkoo, et al. "Body dissatisfaction and mental health of competitive and recreational male bodybuilders." World Applied Sciences Journal 21.1 (2013): 58-62.

[10] Porcelli, Stefano, et al. "Social brain, social dysfunction and social withdrawal." Neuroscience & Biobehavioral Reviews 97 (2019): 10-33.

[11] Malone, Jr DA, et al. "Psychiatric effects and psychoactive substance use in anabolic-androgenic steroid users." Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine 5.1 (1995): 25-31.

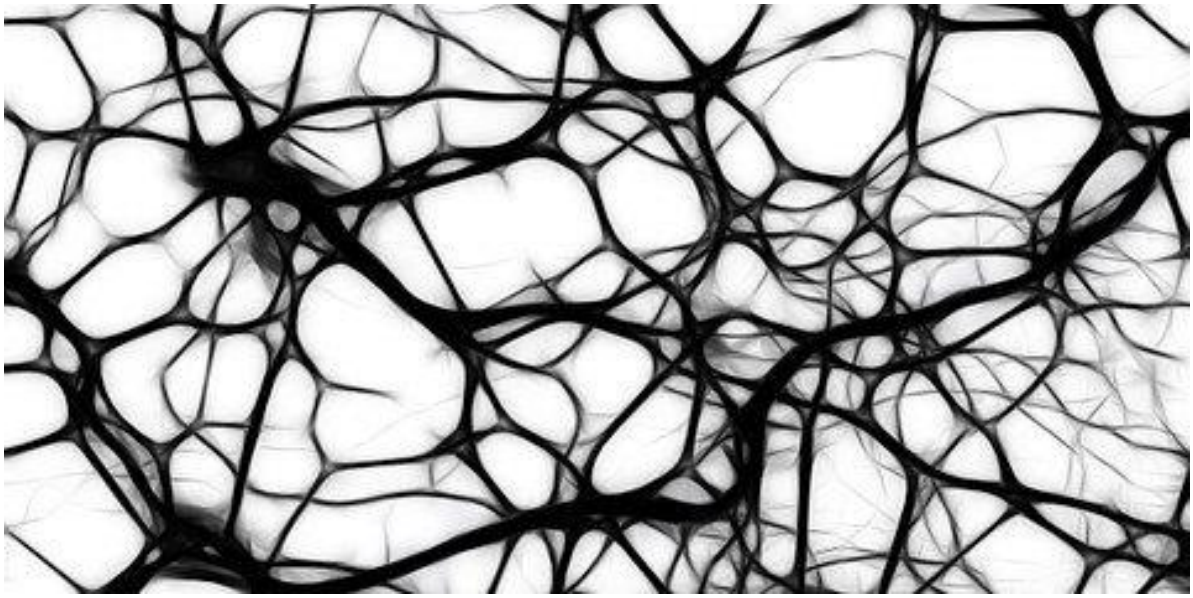
[12] Eklöf, Ann-Charlotte, et al. "The anti-doping hot-line, a means to capture the abuse of doping agents in the Swedish society and a new service function in clinical pharmacology." European journal of clinical pharmacology 59.8-9 (2003): 571-577.

[13] Pope, Harrison G., and David L. Katz. "Psychiatric and medical effects of anabolic-androgenic steroid use: a controlled study of 160 athletes." Archives of general psychiatry 51.5 (1994): 375-382.

[14] Malone Jr, Donald A., et al. "Psychiatric effects and psychoactive substance use in anabolic-androgenic steroid users." Clinical Journal of Sport Medicine 5.1 (1995): 25-31.

تاريخ ونشأة علم الأعصاب (4): الحاضر والمستقبل

إعداد: احمد إبراهيم



لا يزال تاريخ علم الأعصاب الحديث يُكتب حتى يومنا هذا، وما سنتحدث عنه مستقبلاً في هذه السلسلة ما هو إلَّا حصيلة إنجازاته حتى اليوم. وقبل أن نفعل ذلك، لنلقِ نظرةً حول الطريقة التي تتم بها الأبحاث المتعلقة بالدماغ اليوم ولماذا هي مهمةٌ للمجتمع.

مستويات التحليل

لقد أظهر لنا التاريخ بشكلٍ جليّ أنَّ فهمَ عملِ الدماغ ليس بالأمر الهين، بل هو تحدٍ ضخم. وبالتالي، فمن أجل تقليل تعقد المشكلة، يقوم علماء الأعصاب بتقسيمها إلى أجزاءٍ صغيرةٍ قابلةٍ للتحليل التجريبي والمنهجي. وتُسمى هذه الطريقة بـ "المنهج الاختزالي". حيثُ يُحدد مقدار وحدة الدراسة ما ندعوه بـ "مستويات التحليل". وتنقسم هذه المستويات إلى، طبقاً لترتيبٍ تصاعديّ حسب التعقيد، جزيئية ثم خلوية ثم نظامية ثم سلوكية وأخيراً إدراكية.

علم الأعصاب الجزيئي

لقد تم اعتبار المخ كأكثر قطعة معقدةٍ من المادة في الكون. حيث تتكون المادة المخية من تنوعٍ مذهلٍ من الجزيئات، العديد منها فريدٌ ومميزٌ للجهاز العصبي. تلعب هذه الجزيئات المختلفة أدواراً متنوعةً وضرورية لوظيفة الدماغ: مثلاً، تسمح النواقل (أو الرسل) الكيميائية للخلايا العصبية بالتواصل مع بعضها البعض، وحراساً لتنظيم دخول وخروج المواد من الخلايا العصبية، ومايسترو ينسق ويُناغم بين نمو العصبونات، وأمناء للأرشيفات التي تحتوي على الخبرات السابقة. ولذلك،

فإنَّ دراسة الدماغ على هذا المستوى الأَوَّلِيّ تُسمى علم الأعصاب الجزيئي.

علم الأعصاب الخلوي

المستوى التالي من التحليل بعد علم الأعصاب الجزيئي هو علم الأعصاب الخلوي، والذي ينصب اهتمامه على دراسة كيفية عمل جميع هذه الجزيئات معاً لتُعطي الخلايا العصبية خصائصها المميزة. يطرح هذا المستوى من التحليل أسئلة من قبيل: كم عدد الأنواع المختلفة من الخلايا العصبية، وكيف يختلفون في وظائفهم؟ كيف تؤثر الخلايا العصبية على نظرائهم الآخرين؟ كيف ترتبط هذه الخلايا معاً أثناء النمو الجنيني؟ كيف تقوم الخلايا العصبية بإجراء الحسابات؟

علم الأعصاب النظامي

تُشكل تجمعات الخلايا العصبية دوائرَ معقدةً والتي تشترك في أدائها الوظيفي، مثلاً الرؤية أو الحركات الإرادية. وبالتالي، فبإمكاننا التحدث عن "الجهاز البصري" و"الجهاز الحركي"، باعتبار أنَّ لكل منهم دوائره الخاصة والمميزة بالدماغ. وعند هذا المستوى التحليلي، أي علم الأعصاب النظامي، يدرس علماء الأعصاب كيفية تحليل الدوائر العصبية المختلفة للمعلومات الحسية، تكون إدراكاً للعالم الخارجي، صنع القرارات، وتنفيذ الحركات.

علم الأعصاب السلوكي

تشمل الأسئلة التي يطرحها هذا المجال: كيف تعمل الشبكات العصبية معاً لإنتاج سلوكيات متكاملة؟ فعلى سبيل المثال، هل ترتكز الأشكال المختلفة للذاكرة على أنظمة متنوعة؟ أين تعمل العقارات "المسببة للهلوسة" بالدماغ، وما هو الإسهام الطبيعي لهذه الأنظمة في تَنسِيق السلوك والحالة النفسية؟ ما هي الأنظمة المختصة بالسلوكيات المميزة للجنس (ذكر أو أنثى .. إلخ)؟ أين تنشأ الأحلام وعما ماذا تكشف؟

علم الأعصاب الإدراكي

يُمثل فهم الآليات العصبية المسئولة عن المستويات العليا للنشاط العقلي الإنساني، أعظم تحدٍ لعلم الأعصاب، وتشمل التخيل، اللغة، والوعي الذاتي. ويدرس هذا المجال كيفية نشأة "العقل" كنتاج لعمل ونشاط الدماغ.

علماء الأعصاب

بشكل عام، ينقسم البحث في علم الأعصاب (بل وعلماء الأعصاب) إلى ثلاثة أنواع: نظري، تجريبي، وسريري. يقوم الأطباء بشكل رئيسي بالأبحاث السريرية. تشمل التخصصات الطبية الرئيسية بالجهاز العصبي البشري: طب الأمراض العصبية، الطب النفسي، جراحة الأعصاب، وأمراض الأعصاب. ويستمر العديد من الأطباء بالسير على خُطى "بول بروكا"، محاولين الاستنتاج من التأثيرات السلوكية الناتجة عن تلفٍ وضررٍ بالدماغ على وظيفة الأجزاء المختلفة به. ويقوم الآخرين بإجراء الدراسات لتقييم المخاطر والفوائد للأنواع الجديدة من العلاجات.

وبرغم القيمة الواضحة للأبحاث السريرية، فإنَّ الأساس الذي تستند عليه جميع العلاجات الطبية للجهاز العصبي هي الأبحاث التي يقوم بها علماء الأعصاب التجريبيون. ويتسع نطاق الطرق التجريبية لدراسة الدماغ للدرجة

التي تشمل كل منهجية بالإمكان تخيلها. وبالرغم من علم الأعصاب متعدد التخصصات، فإنَّ الخبرة بمنهجية معينة قد تميز بين عالم أعصاب وآخر. ولذلك، فهناك مثلاً علم التشريح الأعصاب الذين يستخدمون مجاهر (ميكروسكوبات) متطورة لتتبع الروابط والاتصالات العصبية بالدماغ؛ وعلماء الفسيولوجيا العصبية الذين يستخدمون أقطاباً كهربائية لقياس النشاط الكهربائي بالدماغ؛ وعلماء الأدوية العصبية الذين يستخدمون الأدوية لدراسة كيمياء وظائف المخ؛ وعلماء الأحياء العصبية الجزيئية الذين يدرسون المواد الوراثية للخلايا العصبية لفهم هيكل الجزيئيات الكيميائية الدماغية.

بينما يعتبر علم الأعصاب النظري فرعاً حديثاً نسبياً، حيثُ يقوم المتخصصين به باستخدام الأدوات الرياضية والحاسوبية لفهم الدماغ على جميع مستويات التحليل. واقتداءً بالفيزياء، يحاول علماء الأعصاب النظريون إنشاء روابط وصلات لفهم القدر الهائل من المعلومات الناجمة عن العلماء التجريبيين، وذلك بهدف تركيز التجارب على الأسئلة الأكثر أهميةً، وصياغة مبادئ رياضية تفسر وتشرح تنظيم الجهاز العصبي.

العملية العلمية

يسعى علماء الأعصاب من جميع المجالات لإنشاء الحقائق بشأن الجهاز العصبي. وبغض النظر عن المستوى التحليلي الذي يختارونه، فإنهم يعملون طبقاً لعمليةٍ علميةٍ تتكون من أربع خطوات ضرورية: الملاحظة، التكرار، التفسير، والتحقق.

الملاحظة

تتم الملاحظات في الغالب خلال التجارب، والتي يتم تصميمها بعناية لاختبار فرضياتٍ معينةٍ. على سبيل المثال، افترض "بل" أنَّ الجذور الأمامية (البطينية) تحتوي على ألياف عصبيةٍ للتحكم بالعضلات. ولاختبار هذه الفكرة، قام بإجراء تجربةٍ حيثُ قطع هذه الألياف ثم لاحظ ما إذا كان الشلل العضلي هو التأثير الناتج أم لا. وتنبع الأنواع الأخرى من الملاحظة عبر مشاهدة العالم من حولنا بعناية، أو عن طريق الاستبطان، بالإضافة للحالات السريرية البشرية. مثلاً، ملاحظات "بول بروكا" الدقيقة قادته إلى ربط التلف بالفص الأمامي الأيسر بفقدان القدرة على الكلام.

التكرار

أي ملاحظة، سواء كانت تجريبية أو سريرية، يجب تكرارها. يعني التكرار بكل بساطة إعادة التجربة على أشخاص مختلفين، أو القيام بملاحظات مماثلة على مرضى مختلفين، عدة مرات حسب الضرورة وذلك لاستبعاد إمكانية حدوث الملاحظة بالصدفة.

التأويل والتفسير

بمجرد أنْ يعتقد العالم بصحة الملاحظة، يقوم هو أو هي بتفسيرها. يعتمد التفسير على حالة المعرفة (أو الجهل) في ذلك الوقت، إلى جانب المفاهيم المسبقة للعالِم. ولذلك، فلا تصمد التفسيرات أمام اختبار الزمن. مثلاً، لم يدرك "فلورنس" أنَّ مخ الطيور كان مختلفاً بشكل جوهري عن مخ الثدييات، في الوقت الذي أجرى به ملاحظاته. وبالتالي، فقد استنتج بصورة خاطئة من

الاستئصالات التجريبية بالطيور، عدم توطن الوظائف المخية بأمخاخ الثدييات. علاوة على ذلك، وكما ذكرنا مسبقاً، فإنَّ كراهيته العميقة لـ "جال" قد صبغت تفسيره بالتأكيد. إنَّ المغزى هو أنَّ التفسير الصحيح لا يتم إلَّا بعد مضي فترة طويلة من الملاحظات الأصلية. وبالطبع، تحدث أحياناً اكتشافاتٍ وطفراتٍ كبيرةٍ وذلك بإعادة تفسير الملاحظات القديمة في ضوء جديد.

التحقق

إن الخطوة النهائية في العملية العلمية هي التحقق. وتختلف هذه الخطوة عن التكرار الذي أجراه المُلاحِظ الأصلي. حيثُ يَعني التحقق أنَّ الملاحظة قوية بما فيه الكفاية بحيث أنَّ أي عالم كفؤ إذا اتبع بدقة بروتوكولات المُلاحِظ الأصلي فبإمكانه الحصول على نفس النتائج. يؤدي التحقق الناجح إلى قبول الملاحظة كحقيقة. برغم ذلك، فلا يُمكن التحقق من جميع الملاحظات إما لعدم الدقة أحياناً بالتقرير الأصلي أو عدم القدرة على تكرار الملاحظة مرة أخرى. ولكن ينشأ الفشل في التحقق عادةً من حقيقة أنَّ العديد من المتغيرات غير المُدرَكة، مثلاً درجة الحرارة أو الوقت من اليوم، بإمكانها الإسهام للنتائج الأصلية. وهكذا، فإنَّه إذا ثبتت عملية التحقق بالإيجاب، فإنها تؤسس حقيقة علمية، وإذا ثبتت بالنفي فإنها تقترح تفسيراً جديداً للملاحظة الأصلية.

تكلفة الجهل: اضطرابات الجهاز العصبي

مما لاشك فيه أنَّ تكلفة البحث العلمي لعلم الأعصاب الحديث مرتفعة، ولكن تكلفة الجهل بخصوص الدماغ هي أكثر كثيراً. لنأخذ بعض الأمثلة على اضطرابات الجهاز العصبي ونفحص تأثيرهم على المجتمع.

يتميز كلاً من مرض الزهايمر وباركنسون بالضمور التدريجي لخلايا عصبية معينة بالدماغ. يؤدي مرض باركنسون إلى ضعفٍ مشلٍ للحركات الإرادية، ويصيب حالياً ما يزيد عن 500.000 أمريكياً. يؤدي الزهايمر إلى "الخرف"، وهو حالةٌ من الارتباك مميزة فقدان القدرة على اكتساب معلومات جديدة واستدعاء المعلومات السابقة. يُصيب الخرف حوالي 18% من الأشخاص الذين تجاوزوا سن الخامسة والثمانين، حيث يعاني ما يزيد عن حوالي 4 ملايين أمريكياً منه. نُدرك الآن أنَّ الخرف ليس نتيجة حتمية للتقدم بالسن، كما كان يُعتقد سابقاً، ولكنه دلالة على مرض بالدماغ. يتفاقم مرض الزهايمر بلا رحمة، ناهباً ضحاياه من أولاً من عقولهم، ثم حركاتهم الإرادية الأولية، وأخيراً حياتهم؛ الزهايمر دائماً مميت. في الولايات المتحدة، تبلغ تكلفة الرعاية السنوية للأشخاص المصابين بالخرف لما يزيد عن 100 مليار دولار، بل وتزداد بمعدل ينبئ بالخطر.

يعتبر الاكتئاب والفصام (الشيزوفرينيا) اضطراباتٍ بالحالة النفسية والتفكير. يتميز الاكتئاب بفيضان من مشاعرَ الانكسار والحزن، انعدام القيمة، والذنب. من المتوقع أنْ يُصاب أكثر من 30 مليون أمريكيٍّ باكتئاب مرضيٍّ شديد عند مرحلة معينة من حياتهم. بالإضافة، يُمثل الاكتئاب السبب الرئيسي للانتحار، حيثُ يخطفُ ما يزيد عن 30.000 حياةٍ كل عام بالولايات المتحدة. يتميز الفصام والذي عبارة عن اضطرابٍ نفسيٍّ شديد، بالأوهام والهلوسات والسلوكيات الغريبة. وللأسف، فإنَّه غالباً ما يضرب الأشخاص في ريعان حياتهم (بالمراهقة وبداية سن البلوغ)، ويُمكن أنْ يستمر مدى الحياة. ويقدر المعهد القومي للصحة العقلية أنَّ الأمراض العقلية مثل الاكتئاب والفصام، تكلف الولايات المتحدة ما يفوق 150 مليار دولار سنوياً.

تتأثر تقريباً كل عائلة في الولايات المتحدة الأمريكية إما بإدمان الكحول أو المخدرات. وتقدر التكلفة الناتجة من حيثُ العلاج، الأجور الضائعة، أو العواقب الأخرى ما يزيد عن 600 مليار دولار سنوياً.

من الواضح إذاً أنَّ تكلفة الأمراض العقلية هائلة، ولكنها لا تساوي شيئاً مقارنةً بالأضرار العاطفية المهولة على الضحايا وعوائلهم. يتطلب منع وعلاج الاضطرابات العقلية فهماً للوظيفة الطبيعة للدماغ، وهذا الفهم الأساسي هو هدف علم الأعصاب. ولقد ساهم علم الأعصاب بالفعل في تطوير علاجاتٍ أكثر فعاليةً لمرض باركنسون، الاكتئاب، والفصام. بل ويتم اختبار استراتيجيات جديدةٍ لإنقاذ الخلايا العصبية المحتضرة بمرض الزهايمر ومن أصيبوا بالسكتات الدماغية. ولقد أحرزنا تقدماً كبيراً في فهم كيفية تأثير الكحول والمخدرات على الدماغ وكيف ينتج السلوك الإدماني. لكنْ ما نعرفه اليوم لا يمثل سوى مقداراً صغيراً مقارنةً بما لا يزال علينا تعلمه.

المصدر:

Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2016). Neuroscience: exploring the brain. Philadelphia: Wolters Kluwer.

بيير بول بروكا

هل سمعت بمنطقة بروكا من قبل؟ ربما عليك أن تراجع الجزء الثاني من سلسلة تاريخ ونشأة علم الأعصاب في موقع العلوم الحقيقية. منطقة بروكا هي جزء من الدماغ يقع في الفص الأمامي وفي جانب الدماغ الأيسر. غير أن تسمية بروكا أيضاً مقترنة بمشكلة غريبة في الكلام، حيث تبدو القواعد محطمة كلياً في الكلام، يمكن أن يقول الشخص "ابن مدرسة ذهب" وهو يقصد أن يقول "ذهب إبني إلى المدرسة". محتوى الكلام يكون صحيحاً لكن القواعد خاطئة كلياً. حتى وقت اكتشاف بول بروكا للأمر، كان الأمر غامضاً للعالم، لكن بروكا اكتشف أن لهذه المشكلة صلة بمنطقة معينة في الدماغ وذلك بعد وفاة أحد المرضى المصابين بتلك الحالة وتشخيصه من قبل بروكا.

ولد بيير بول بروكا في بلدة سانت فوي لا غراند بإقليم غيروند في فرنسا عام 1824. والده كان جراحاً في جيش نابليون ووالدته كانت مبشرة مسيحية ناشطة. دخل بروكا المدرسة الطبية بباريس وهو بعمر السابعة عشرة وتخرج وهو بعمر الـ 20 سنة. وعمل مع أطباء عديدين ليكتسب الخبرات في الطب النفسي، التشريح والجراحة، وطب الجلدية والجهاز البولي. ثم استمر مساعداً لأحد اساتذته في التشريح ونال الدكتوراه بعدها عام 1849.

عرف بروكا في معظم مسيرته باكتشافاته في التشريح، فهو كان مختصاً بالتشريح، ولم يعرف على وجه التحديد بمجال علم الأعصاب أو علم النفس. فله لمسات عديدة في اكتشافات حول امراض وحالات في العظام، والمفاصل، والاعصاب، وطرق التخدير. كما بذل بروكا جهوداً كبيرة وهو يبحث في السرطان وقدم فرضية أولية حول المسببات الوراثية للسرطان. غير أن ما يعرفه معظمنا اليوم عن بروكا يعود لذلك المزيج الجميل بين تخصصه في التشريح ونزعته العلمية وملاحظته الدقيقة. درس بروكا حالة المريض الذي كان يرى بأنه غير قادر على قول أي كلمة سوى كلمة "تان" حتى أسماه بروكا بهذا الاسم، لكن مع ذلك، فقد كان هذا المريض قادراً على الفهم بشكل كامل ولم يكن لديه أي خلل ذهني. ثم حدث أن مات المريض نتيجة التهاب، وعندها قام بروكا بتشريحه ليجد أن هناك ضرراً في منطقة معينة من الدماغ، وهي التي أطلق عليها اسم منطقة بروكا لاحقاً.

نختم هذه السيرة القصيرة بمقولة لبروكا:

ليس هناك عقيدة مهما كانت كانت محترمة، ولا مصلحة مهما كانت مشروعة، دون أن يتوجب عليها أن تكيف نفسها لتقدم المعرفة البشرية وأن تنحني أمام الحقيقة.

العلوم الحقيقية

فهم العلم

كيف يعمل العلم؟

إعداد: جامعة كاليفورنيا – بيرلكي

ترجمة: أحمد الساعدي

UCMP

كتاب فهم العلم: الفصل الأول وبداية الفصل الثاني

ترجمة: أحمد الساعدي

الفصل الأول: مقدمة

نظرة عامة

لكي تفهم ما هو العلم فقط أنظر حولك، ماذا ترى؟ قد ترى يدك على فأرة الحاسوب، وشاشة الحاسوب وأوراق وأقلام حبر، وقط العائلة الأليف، والشمس المطلة عليك من النافذة. العلم هو بمعنى واحد، قد علمنا كل هذه الأشياء، وكل الأشياء في الكون: من أصغر الجسيمات باحدى ذرات معدن في دوائر جهاز الحاسوب الخاص بك، إلى التفاعلات النووية التي شكلت الكرة الهائلة من الغاز والتي هي شمسنا، وكذلك التفاعلات الكيميائية داخل جسدك والتي تسمح لك بقراءة وفهم هذه الكلمات. العلم هو مجموعة من الإجراءات الموثوق بها والتي تسمح لنا بتعلم كل هذه الأشياء في الكون. ومع ذلك، فالعلم يختلف في العديد من طرق التعلم بسبب عمل الأشياء. ويعتمد العلم على اختبار الأفكار والأدلة التي تم جمعها من العالم الطبيعي. في هذا الكتاب سوف نساعدك على تعلم المزيد عن العلوم كعملية لفهم العالم الطبيعي والوصول إلى الأجزاء التي تؤثر على حياتك.

يشبع العلم الفضول الذي ولدنا به جميعاً: لماذا السماء زرقاء؟ كيف يحصل النمر على البقع؟ ما هو كسوف الشمس؟ فمع العلم، نستطيع الإجابة على كل هذه الأسئلة دون الحاجة إلى التفسيرات الخيالية. كما أن العلم يؤدي إلى التقدم التقني، ويساعدنا على تعلم مواضيع مهمة ومفيدة جدا، مثل الصحة والبيئة والمخاطر الطبيعية. دون العلم فإن العالم الحديث لا يكون حديث في كل شيء، وما زال بإمكاننا تعلم الكثير. يعمل الملايين من العلماء في جميع أنحاء العالم على حل أجزاء مختلفة من لغز عمل الكون، حيث يبحثون في الزوايا والشقوق، باستخدام المجاهر والتلسكوبات، بالإضافة إلى أدوات أخرى تعمل على كشف الأسرار.

يعتبر العلم بشكل عام معقد، لكن أهم خصائصه واضحة وجليه:

- يركز العلم فقط على العالم الطبيعي، ولا يتعامل مع التفسيرات الخارقة للطبيعة.
- العلم هو وسيلة لمعرفة العالم الطبيعي وكيفية عملهُ، وكيف يمكن أن يكون العالم الطبيعي بشكله الحالي. هو ليس مجموعة من الحقائق، بل هو طريقٌ لإدراكها.
- - يمكننا أن نعتمد على الأفكار العلمية المقبولة لكونها خضعت لاختبارات صارمة، ولكن ظهور أدلة جديدة وآفاق جديدة تمكننا من مراجعة الافكار السابقة أيضاً.
- العلم هو هدف المجتمع، فهو يعتمد على نظام معين من الضوابط والتوازنات، مما يساعد على ضمان تحرك العلم بإتجاه المزيد من الدقة والإدراك. وما يسهل

هذا النظام هو التنوع داخل المجتمع العلمي، والذي يقدم مجموعة واسعة من وجهات النظر بشأن الأفكار العلمية. العلم بالنسبة للكثيرين غامض، حيث يرونه كأبراج عاجية، ولكن هذا الانطباع راجع لسوء فهم العلم. والحقيقة هي:

- يؤثر العلم على حياتك في كل يوم في جميع الجوانب والطرق المختلفة.
- يمكن أن يكون العلم ممتعاً وفي متناول الجميع.
- يمكنك تطبيق مفهوم كيف يعمل العلم في الحياة اليومية.
- يمكن لأي شخص أن يصبح عالماً، سواء كان هاوياً أو مختصاً.

مصطلحات

العالم الطبيعي (natural world)

هو جميع المكونات المادية للكون، الذرات، النباتات، النظم الإيكولوجية، الأشخاص، المجتمعات، المجرات، وما إلى ذلك، بالإضافة إلى القوى الطبيعية التي تعمل بها تلك الأشياء. أي عناصر العالم الطبيعي التي يمكن للعلم البحث فيها لمعرفة المزيد.

الرصد (observe)

هو ملاحظة، تسجيل، تقديم نتيجة أو حدث أو ظاهرة. فعلى الرغم من أننا نفكر عادة في الرصد الذي نقوم به بأعيننا فقط لكن في العلم الأمر أوسع من ذلك، حيث يمكننا تقديم رصد مباشر (عن طريق النظر، الشعور، السمع، الذوق، والشم) أو بشكل غير مباشر باستخدام الأدوات.

الحجة العلمية (scientific argument)

هو وصف علمي لصالح أو ضد فكرة علمية أو دليل. في اللغة الدارجة والتي تستخدم بشكل يومي يكون للحجة (argument) معنى مختلف، حيث نستخدمها لوصف الخلاف اللفظي، لكن في العلم يستخدم المصطلح بمعنى حالة تؤيد او تنقض وجهة نظر معينة. والحجج العلمية بشكل عام تتكون من عدد قليل من المكونات الأساسية: ما هي الفكرة؟ وإذا كانت صحيحة، ما الذي نتوقع ملاحظته؟ هل هذا التوقع ممكن؟ كيف يمكن لذلك التوقع تأييد كون الفكرة دقيقة أو غير دقيقة؟

الأدلة (evidence)

هي نتائج الاختبارات و/أو الملاحظات التي قد تساعد على دعم أو دحض الفكرة العلمية. وبشكل عام، تعتبر البيانات الخام أدلة بعد تفسيرها بطريقة تظهر دقة الفكرة العلمية.

المؤلفات العلمية (scientific literature)

هو مجموعة المنشورات العلمية التي تحتوي على تقارير علمية مباشرة من البحوث، والتي غالبا ما تستعرض من قبل الخبراء. والمؤلفات العلمية هي سجل تراكمي مستمر للبحث العلمي والذي يمكن مراجعته للتعرف على البحوث في مجال علمي معين. ولكون العلم مستمر ويستند على نفسه، فدائما ما يرجع العلماء للمؤلفات العلمية من أجل معرفة ما هو معروف مسبقا عن موضوع معين لمواكبة الأفكار والنتائج الجديدة في حقولهم.

علم التطبيقات/تقنية/تكنولوجيا (technology)

تصميم الابتكارات التي تخدم بعض الوظائف العلمية. فالعلم والتكنولوجيا يساهمان في تطور بعضهما البعض، حيث أن التقدم العلمي يؤدي إلى المزيد من التصميم التكنولوجي، والتكنولوجيات الجديدة تتيح لنا ملاحظات أو اختبارات جديدة تعزز المعرفة العلمية.

البيانات (data)

هي المعلومات المستمدة من الملاحظات، في العادة تجرى الملاحظات بطريقة مشتركة. حيث يشير مصطلح البيانات عموما إلى البيانات الخام، أي البيانات التي لم يتم تحليلها بعد. البيانات (قطع متعددة من المعلومات) وهو صيغة جمع من المعلومة (قطعة واحدة من البيانات).

العلم (science)

هو معرفتنا للعالم الطبيعي والمنهج الذي من خلاله نبني تلك المعرفة. حيث يعتمد المنهج العلمي على اختبار الأفكار والأدلة التي جمعت من العالم الطبيعي. فالعلم ككل لا يمكن تعريفه بدقة ولكن يمكن وصفه بشكل عام من خلال مجموعة من الخصائص الرئيسية.

الفرضيات (assumption)

في العلم يتم اعتبار الفرضيات الاحتياطية على أنها صحيحة لتفسير اختبار معين. وجميع الاختبارات تتضمن وضع فرضيات. إذا تبين أن أحد فرضيات الاختبار غير دقيقة، فإنه يمكن أن يؤدي تفسير نتائج الاختبار بشكل غير صحيح. ومع ذلك، يمكن اختبار الفرضيات بشكل دقيق لتحديد دقتها.

الفرضية (hypothesis)

هو شرح تفسير مقترح لمجموعة ضيقة نسبيا من الظواهر، والتي عادة ما تستند إلى الخبرات السابقة، المعرفة العلمية، الملاحظات الأولية، والمنطق.

الاختبار (test)

الملاحظة أو التجربة في العلم يمكن أن توفر أدلة على دقة الفكرة العلمية. حيث تتضمن الاختبارات معرفة ما يتوقع أن يلاحظ إذا كانت الفكرة صحيحة ويقارن ذلك مع ما يتم يلاحظه فعلا.

المؤتمر العلمي (scientific conference)

وهو الحدث الذي ينظم عادة من قبل جمعية أو مجموعة من الباحثين، حيث يقدم العلماء عروض مختصرة لأبحاثهم. والمؤتمرات العلمية هي إحدى الطرق التي يشارك بها العلماء أفكارهم ونتائجهم وطرق قيامهم بالأبحاث مع المجتمع العلمي.

نظرية (theory)

النظرية في العلم تعني تفسير واسع لمجموعة من الظواهر الطبيعية. حيث أن النظريات تكون موجزة، متماسكة، منهجية، تنبؤية، قابلة للتطبيق على نطاق واسع، وغالبا ما تدمج مع العديد من الفرضيات وتعمم العديد منها أيضاً. والنظريات التي يقبلها المجتمع العلمي يجب أن تكون مدعومة بقوة عن طريق عن طريق مجموعة من الادلة المختلفة، ولكن حتى النظريات يمكن تعديلها أو نقضها إذا ما وجدت ادلة ووجهات نظر جديدة.

التوقع (expectation)

يشير مصطلح التوقع في العلوم إلى نتيجة محتملة لاختبار علمي يتم الوصول إليه من خلال التفكير المنطقي حول فكرة علمية معينة (أي ما كنا نتوقع منطقيا عند رصد فرضية أو نظرية ما إذا كانت صحيحة أو خاطئة). وتسمى التوقعات الناتجة عن الأفكار أحيانا بالتنبؤ (predictions). وعادة ما تفسر الملاحظات التي تطابق التوقعات التي تنتج عن فكرة كأدلة داعمة. في حين يفسر عدم التطابق على أنها ادلة داحضة.

خط الأدلة (line of evidence)

الأدلة المستمدة من نواع واحد من الاختبار تؤثر على دقة الفكرة. وغالبا ما يكون تنوع الأدلة مرغوباً أكثر في العلوم (والأدلة تكون مستمدة من أنواع مختلفة من الاختبارات وبمجالات الدراسة المختلفة) لتقييم فكرة علمية.

متغير متحكم به (controlled variable)

في العلوم يكون المتغير منتظماً بحيث يفهم تأثير العوامل بشكل أفضل. وهذا قد يكون مربك لان استخدام المصطلح مختلف قليلا عند الحديث عن المجموعات الضابطة.

تجربة/اختبار (experiment)

الاختبار العلمي يتضمن تعديل عامل ما أو عوامل معينة في النظام من أجل معرفة كيف تؤثر هذه التغييرات على حصيلة أو سلوك النظام. فالتجارب مهمة في العلوم، لكنها ليست الطريقة الوحيدة لاختبار الأفكار العلمية.

قبول (accept)

الأخذ بأفضل تفسير مبني على أدلة. حيث أنه في المجتمع العلمي تقبل الأفكار التي تدعمها خطوط عديدة من الأدلة بالاضافة إلى معايير أخرى (مثل، تطابقها مع الأفكار الراسخة في الحقول ذات الصلة).

مراجعة الأقران (peer review)

وهي أحد طرق فحص المقالات العلمية. حيث يتم إخضاع المقالات المقدمة للنشر لمراجعة الأقران، ويتم ذلك عن طريق إرسالها إلى العديد من العلماء الذين يعملون في نفس المجال العلمي الذي يعمل به كاتب الورقة البحثية أو المقال. ويعطي هؤلاء أراءهم حول المقال ويقررون إذا ما كانوا يعتقدون أنه ذو جودة عالية تكفي لنشره أم لا.

قابلية التكرار (replicate)

في المنهج العلمي يجب أن تعاد الدراسة الأصلية للحصول على نفس النتائج. لكن في بعض الأحيان يتم استخدام هذا المصطلح للإشارة إلى الحالات التي تدعم نتائج دراسة ما في دراسة أخرى، بغض النظر عن الأساليب المستخدمة. وبما أن العلم بشكل عام يهدف إلى الكشف عن النظم القابلة للتطبيق على نطاق واسع في الكون، فإن العلماء يهدفون إلى أن تكون نتائج دراستهم قابلة للتكرار. وعندما لا يمكن تكرار دراسة ما، فأن هذا يشير إلى أن فهمنا للنظام الدراسة الحالي أو طرق اختبارها غير كافية.

حقيقة (fact)

واقعة معروف بأنها صحيحة من خلال الملاحظة المباشرة. وبما أن الأفكار العلمية بطبيعتها مؤقتة، فأن مصطلح "حقيقة" يكون في حياتنا اليومية أكثر وضوح مما هو عليه في لغة العلم.

مجلة علمية (scientific journal)

منشور يحتوي على تقارير مأخوذة من المصدر الرئيسي للبحث العلمي، والتي غالبا ما تكون قد تمت مراجعتها من قبل خبراء. حيث يقوم العلماء في هذه التقارير بوصف دراستهم وذكر أي تفاصيل قد تحتاج للتقييم، وهذه التقارير تكون معلومات أساسية، بيانات، نتائج إحصائية، رسوم بيانية، خرائط، تفسير كيفية قيامهم بالدراسة وتفسيرهم للنتائج، وما إلى ذلك.

قابلية الاختبار (testable)

وتعني القدرة على الاختبار علمياً. فالفكرة تكون قابلة للاختبار علميا عندما تولد منطقيا مجموعة من التوقعات حول ما يجب ملاحظته في حالة معينة. والأفكار التي لا يمكن اختبارها هي التي لا يمكن البحث فيها بواسطة العلم.

موضوعي (objective)

أي لا يتأثر بالتحيزات، الآراء، والمشاعر. حيث يسعى العلماء إلى أن يكونوا موضوعيين في تفكيرهم بخصوص القضايا العلمية.

وكالة التمويل (funding agency)

وهذه الوكالة قد تكون منظمات حكومية وخاصة، مؤسسات، والمجموعات الأخرى التي توفر للعلماء الأموال اللازمة لإجراء أبحاثهم العلمية.

نموذج (model)

هذا المصطلح له عدة معاني في العلم (على سبيل المثال، فكرة عن كيفية عمل شيء ما أو نموذج فعلي لنظام يمكن استخدامه لأغراض الاختبار أو التوضيح). ومع ذلك، كطريقة علمية غالبا ما تعني النمذجة (modeling) تكوين نموذج رياضي، أي مجموعة من المعادلات التي تمثل بشكل غير مباشر نظام حقيقي. وتستند هذه المعادلات إلى معلومات ذات صلة بالنظام وبمجموعة من الفرضيات حول كيفية عمل النظام. وبالنظر إلى مجموعة العوامل المتغيرة في التجربة، يمكن أن يولد النموذج توقعات حول الكيفية التي سوف يسلكها النظام في حالة معينة. ويدعم النموذج الفرضيات التي يستند إليها عندما يولد التوقعات تتناسب مع سلوك نظيره الحقيقي. والنمذجة غالبا ما تنطوي على مثالية النظام في بعض الطرق، أي ترك بعض جوانب النظام الحقيقي في النموذج من أجل عزل عوامل معينة أو لجعل النموذج أسهل للعمل مع الحسابات.

تنبؤ (prediction)

ويعني في العلم نتيجة محتملة لاختبار علمي يقوم على أساس التفكير المنطقي في فكرة علمية معينة (أي ما كنا نتوقعه منطقيا أن نلاحظ إذا كانت فكرة ما صحيحة أو خاطئة). وهنا عادة ما نستخدم توقعات (expectation) بدلا عن تنبؤات (prediction).

استشهاد (cite)

يستخدم هذا المصطلح في المنشورات العلمية لإعطاء الفضل إلى عمل سابق قام به علماء آخرين، والتي تكون عادة على شكل قائمة المراجع أو الاستشهادات في نهاية المقال العلمي. ومن خلال الاستشهادات تتوقع الأوساط العلمية من أعضائها الاعتماد على الأفكار والتقنيات والدراسات التي قام بها العلماء الآخرين وأثرت أو نجحت في بحث معين.

توازن كاذب (false balance)

وهو فهم منحاز من قبل وسائل الإعلام، والتي تنشر وجهات نظر معارضة للحقائق وتعطيها وزن مماثل للحقائق، على الرغم من أن الأدلة تعارضها.

الفصل الثاني: ما هو العلم؟

ما هو العلم

ربما يعيد مصطلح "العلم" لذاكرتك العديد من الصور المختلفة مثل: الكتب المدرسية والمعاطف البيضاء والمجاهر وعالم فلك ينظر من خلال تلسكوب والطبيعة في الغابات المطيرة، ومعادلات آينشتاين المكتوبة على السبورة، و إطلاق مكوك فضاء، وفقاعات الكؤوس. كل تلك الصور تعكس بعض جوانب العلم، ولكنها لا تستطيع أن تريك الصورة الكاملة للعلم، الذي يحمل في طياته الكثير من الجوانب:

- يشمل العلم هيئة المعرفة وعملية سيرها، حيث يبدو العلم في المدرسة كمجموعة من الحقائق المعزولة والثابتة التي يتم إدراجها في الكتب المدرسية، ولكن هذا ليس سوى جزءاً صغيراً من القصة. فالعلم هو كذلك عملية الاكتشاف التي تسمح لنا بربط الحقائق المعزولة إلى مفاهيم منسقة وشاملة للعالم الطبيعي.
- العلم مثير للدهشة. فالعلم هو وسيلة لاكتشاف ما في الكون، كيف تعمل تلك الأشياء اليوم؟ وكيف كانت تعمل بالأمس؟ وكيف يمكن أن تعمل في المستقبل؟ وهي تعتبر الدافع المشوق للعلماء حيث يمكنهم من رؤية أو معرفة شيء لم يصله أحد من قبل.

- العلم مفيد، فالمعرفة الناتجة عن العلم رصينة وموثوق بها، حيث يمكن استخدامها لتطوير التكنولوجيا الجديدة وعلاج الأمراض، والتعامل مع العديد من المشاكل الأخرى.
- العلم مستمر. العلم هو صقل وتوسيع معرفتنا للكون، كما أنه يؤدي إلى أسئلة جديدة عن التحقيقات المستقبلية. فلا يمكن أن يصل العلم مرحلة النهاية.
- العلم هو مسعى إنساني عالمي. حيث يشارك الناس في جميع أنحاء العالم في عملية العلم، وأنت تستطيع ذلك أيضا.

الاكتشاف: شرارة العلم

هناك لحظات قد لا تحدث كثيراً، لكنها غالبا ما تكون التجارب التي تحرك العلم والعلماء. فكل يوم بالنسبة للعالم يحمل إمكانية اكتشاف شيء جديد و الخروج بفكرة جديدة أو مراقبة حدث لم يتمكن أحد من قبل أن يراه اطلاقا. حيث لم تجب بعد الهيئات الخاصة بالمعرفة على أكثر الأسئلة الأساسية حول الكون:

- ما الذي يسبب الجاذبية؟
- كيف يمكن للصفائح التكتونية أن تتحرك حول الأرض؟
- كيف تخزن أدمغتنا الذكريات؟
- كيف تتفاعل جزيئات الماء مع بعضها البعض؟

نحن لا نعرف الأجوبة الكاملة لهذه الأسئلة والكثير من الأسئلة الأخرى، ولكن احتمال الإجابة عليها في يوم ما من قبل العلم ممكنة.

أسئلة علمية في حياتنا اليومية

يمكن أن تكون الأسئلة العلمية معقدة على سبيل المثال، ما هي الردود الكيميائية التي تسمح للخلايا بأن تكسر روابط جزيئات السكر؟ ولكنها لا يجب أن تكون كذلك. قد تكون طرحت العديد من الأسئلة العلمية الصحيحة بنفسك مثلا، كيف يمكن أن تطير الطائرات؟ لماذا تنتفخ الكعكة في الفرن؟ لماذا يتغير لون التفاح إلى البني عند تقطيعه؟ يمكن الكشف عن إجابات هذه الأسئلة العلمية "من حياتنا اليومية" من المكتبة المحلية، ولكن بالنسبة للأسئلة الأخرى قد لا يمكن للعلم الإجابة عنها بعد، و قد تقود الإجابة عنها إلى اكتشافات جديدة مذهلة. على سبيل المثال، لا نعرف كيف يمكن أن تتذكر أدمغتنا شراء الحليب من محل البقالة. ويواجه العلماء مثل هذه الأسئلة على جميع المستويات، بدافع الإجابة على أسئلة تتعلق بتجاربنا اليومية وكذلك الأسئلة التي تتعلق بطبيعة الكون.

الاكتشافات والأسئلة الجديدة والأفكار الجديدة، هي ما تبقي العلماء مستيقظين طوال الليل، ولكنها جزء واحد من الصورة الكاملة والتي قد تتضمن الأعمال الشاقة والمملة في بعض الأحيان. في العلم، يجب أن يتم التحقق من الاكتشافات والأفكار بالعديد من الأدلة ومن ثم دمجها مع باقي العلوم، وهي عملية تستغرق سنوات عديدة. أن الاكتشافات بحد ذاتها ليست سهلة المنال، بل قد تستغرق سنوات من العمل على حل مشكلة معينة، كما يتضح في حالة اكتشاف هنريتا ليفيت (Henrietta Leavitt) للنجوم.

اكتشافات نجمية

منذ فترة طويلة كان يعرف علماء الفلك النجوم المتغيرة (variable stars)، فهي تلك التي يتغير سطوعها بمرور الوقت، بين المشعة و الخافتة. أعلنت هنريتا ليفيت عام

1912 أكتشاف رائع وغير متوقع عن هذه النجوم. حيث أن الفترة الزمنية بين قوة إشعاع هذه النجوم وخوفتها لها علاقة بسطوع النجوم الكلي، فدوران النجم البطيء يعني أن النجم مضيء. في ذلك الوقت لم يكن أحد يعلم ذلك. سمح هذا الاكتشاف لعلماء الفلك معرفة المسافات بين النجوم، وبالتالي معرفة حجم مجرتنا. وجاء اكتشاف ليفيت بشكل مفاجئة فهو اكتشاف بالمعنى الكلاسيكي، ولكنه جاء بعد سنوات من مقارنة آلاف الصور بعناية، والبحث عن الأنماط في الظلام.

لا تقتصر عملية الاكتشاف العلمي على العلماء العاملين في المختبرات، فالاستنتاجات النابعة من التجارب اليومية، مثل عدم عمل السيارة بسبب عطل في مضخة الوقود، ومعرفة أن حشرة أم الأربعة والأربعين تفضل الصخور الواقعة في الظل، تشبه الاكتشافات العلمية الكلاسيكية، مثل طريقة عمل الحمض النووي (DNA). تشمل جميع هذه الأنشطة الملاحظات وتحليل الأدلة و توفر الرضا لإيجاد الإجابات المنطقية لجميع الحقائق. يقول بعض علماء النفس أن طريقة تعلم البشر ذاتية (وخاصة الأطفال)، وتحمل الكثير من أوجه التشابه لعملية الاكتشاف العلمي، حيث أن كلاهما ينطوي على إبداء الملاحظات و تقديم الأدلة الموثوقة واختبار الأفكار ودعم تلك التي تعمل منها.

أول أبحاث الطفل

هنالك عدة قواسم مشتركة بين عالم الوراثة الذي يعمل في مختبره وبين طفل يبلغ من العمر 6 سنوات يلعب بطعامه. حيث أن العالم يقوم بأبحاث جادة لمعرفة طبيعة العالم المادي، والطفل يقوم بالبحث العلمي، على الأقل هذا ما طرحه بعض علماء نفس النمو، حيث أنه ليس مجرد لعب بالطعام.

وكذلك عندما يلعب الطفل على الطاولة، فكل مرة يقوم بدفع طبق الحبوب عن حافة الطاولة لتسقط على الأرض، وهذه العملية تكشف للطفل معلومة أساسية حول الكيفية التي تتفاعل بها الأشياء فيزيائيا: أطباق الحبوب (وكذلك اللهايات، الأجسام، كتب، الطعام، وغيرها من الأشياء) لا تطفو في الهواء، حيث أنها تتطلب الدعم لتبقى مستقرة. ومن المرجح أن الأطفال يولدون دون معرفة هذه الحقيقية الأساسية في الكون، كما أنها لا تعطى لهم بشكل مباشر. ويقوم الأطفال بدعم فهمهم للأشياء من خلال تجاربهم المتكررة وتفاعلاتهم مع العالم المحيط بهم، ومن ثم بناء هذه المعرفة بالمزيد من المعلومات حول كيفية تفاعل الأجسام (فعلى سبيل المثال، يعد مقدار الاتصال المادي ضروري لدعم الأجسام لبعضها، وكيف يؤثر شكل الأجسام على ذلك). وعلى الرغم من اختلاف مقاييس تجارب الأطفال والفيزيائيين، إلا أن أنها تشترك في نفس الهدف وهو معرفة العالم الطبيعي، والنهج العام (جمع الأدلة المباشرة من العالم)، والمنطق (هل ملاحظاتي كانت كما كنت أتوقع؟).

وعلى الرغم من أن هذه الادعاءات مثيرة للجدل إلا أن بعض علماء النفس جادلوا بأن العديد من أفكار الأطفال حول كيفية عمل العالم تشبه النظريات العلمية:

- هذه الأفكار هي تفسيرات متماسكة نسبيا لبعض الظواهر في العالم الطبيعي.
- الأطفال يستخدمونها لتوليد توقعات حول كيفية تصرف الأشياء والأشخاص.
- يمكن تعديل هذه الأفكار أو رفضها لصالح تفكير جديد إذا كان وزن الأدلة يتنافى مع التفسير المقبول حاليا.

ويقترح بعض علماء النفس أن الأطفال بهذه الطريقة لا ينحصر تعلمهم بالعالم فيزيائي فقط، بل يتعداه للبحث في علم النفس البشري وقواعد اللغة باستخدام وسائل مماثلة. فعلى سبيل المثال، قد يكون ذلك فقط من خلال التجارب المتكررة وجمع الأدلة، أي أن الطفل سيقبل بفكرة أن الآخرين يمكن أن يمتلكوا وجهات نظر ورغبات تختلف عما يمتلكه هو، فعلى سبيل المثال، قد يقوم الطفل بتصرف غير لائق مخالف لوجهة نظر أحد الوالدين مثل كون المفرقعات غير مرغوب بها.

كما أن النظر إلى نمو الطفل على أنه يقوم بالبحث العلمي يوفر فهماً دقيقاً حول كيفية تعلم الأطفال، ولكنه يقدم أيضا منظور استفزازي للعلم والعلماء. لكن لماذا يبدو الأطفال والعلماء متشابهون؟ اقترح كل من علماء النفس أليسون غوبينك (Alison Gopnik)، أندرو ميلتزوف (Andrew Meltzoff)، وباتريشا كوهل (Patricia Kuhl) أن العلم كمسعى (دافع استكشاف وشرح وفهم عالمنا) يمثل شيئاً من تصرفاتنا في مرحلة الطفولة. ربما أتاح التطور للأطفال الفضول بدافع طبيعي لفهم عالمهم، في حين قد استفاد العلماء من دافع البحث الذي كان لديهم في مرحلة الطفولة. حيث أن نفس النظم الإدراكية التي تجعل الأطفال يشعرون بالرضا عن معرفة شيء ما قد تم اختيارها عن غير قصد من قبل العلماء. وكما قالت غوبينك وزملاؤها "الأطفال ليسوا علماء صغار، بل أن العلماء هم أطفال كبار".

نظرة عامة

لكي تفهم ما هو العلم فقط أنظر حولك، ماذا ترى؟ قد ترى يدك على فأرة الحاسوب، وشاشة الحاسوب وأوراق وأقلام حبر، وقط العائلة الأليف، والشمس المطلة عليك من النافذة. العلم هو بمعنى واحد، قد علمنا كل هذه الأشياء، وكل الأشياء في الكون: من أصغر الجسيمات في إحدى ذرات معدن في دوائر جهاز الحاسوب الخاص بك، إلى التفاعلات النووية التي شكلت الكرة الهائلة من الغاز والتي هي شمسنا، وكذلك التفاعلات الكيميائية داخل جسدك والتي تسمح لك بقراءة وفهم هذه الكلمات. العلم هو مجموعة من الإجراءات الموثوق بها والتي تسمح لنا بتعلم كل هذه الأشياء في الكون. ومع ذلك، فالعلم يختلف في العديد من طرق التعلم بسبب عمل الأشياء. ويعتمد العلم على اختبار الأفكار والأدلة التي تم جمعها من العالم الطبيعي. في هذا الكتاب سوف نساعدك على تعلم المزيد عن العلوم كعملية لفهم العالم الطبيعي والوصول إلى الأجزاء التي تؤثر على حياتك.

يشبع العلم الفضول الذي ولدنا به جميعاً: لماذا السماء زرقاء؟ كيف يحصل النمر على البقع؟ ما هو كسوف الشمس؟ فمع العلم، نستطيع الإجابة على كل هذه الأسئلة دون الحاجة إلى التفسيرات الخيالية. كما أن العلم يؤدي إلى التقدم التكنولوجي، ويساعدنا على تعلم مواضيع مهمة ومفيدة جدا، مثل الصحة والبيئة والمخاطر الطبيعية. دون العلم فإن العالم الحديث لا يكون حديث في كل شيء، وما زال بإمكاننا تعلم الكثير. يعمل الملايين من العلماء في جميع أنحاء العالم على حل أجزاء مختلفة من لغز عمل الكون، حيث يبحثون في الزوايا والشقوق، باستخدام المجاهر والتلسكوبات، بالإضافة إلى أدوات أخرى تعمل على كشف الأسرار.

يعتبر العلم بشكل عام معقد، لكنه أهم خصائصه واضحة:

- يركز العلم فقط على العالم الطبيعي، ولا يتعامل مع التفسيرات الخارقة للطبيعة.
- العلم هو وسيلة لمعرفة العالم الطبيعي وكيفية عملهُ، وكيف يمكن أن يكون العالم الطبيعي بشكله

الحالي. هو ليس مجموعة من الحقائق، بل هو طريقٌ لإدراكها.

- يمكننا أن نعتمد على الأفكار العلمية المقبولة لكونها خضعت لاختبارات صارمة، ولكن ظهور أدلة جديدة وآفاق جديدة تمكننا من مراجعة الافكار السابقة أيضاً.
- العلم هو هدف المجتمع، فهو يعتمد على نظام معين من الضوابط والتوازنات، مما يساعد على ضمان تحرك العلم بإتجاه المزيد من الدقة والإدراك. وما يسهل هذا النظام هو التنوع داخل المجتمع العلمي، والذي يقدم مجموعة واسعة من وجهات النظر بشأن الأفكار العلمية.

العلم بالنسبة للكثيرين غامض، حيث يرونه كأبراج عاجية، ولكن هذا الانطباع راجع لسوء فهم العلم. والحقيقة هي:

- يؤثر العلم على حياتك في كل يوم في جميع الجوانب والطرق المختلفة.
- يمكن أن يكون العلم ممتعاً وفي متناول الجميع.
- يمكنك تطبيق مفهوم كيف يعمل العلم في الحياة اليومية.
- يمكن لأي شخص أن يصبح عالماً، سواء كان هاوياً أو مختصاً.

لماذا ينجح العلم

(وتفشل الخلقية)

مات يانغ وبول غاي ستترود

ترجمة: سامر حميد

لماذا ينجح التطور وتفشل الخلقية

الفصل الخامس: كيف يَعمل العِلم

ترجمة: سامر حميد

"إن لم يَتوافق مع التجربة فهو خاطئ، هذه العبارة تُمثل مِفتاح العِلم ببساطة. لا يَحدث أيُّ فَرق، كَم هو جَميل تَخمِينك. ولا يحدث أيُّ فرق في مَدى ذكائك أو من قَام بالتّخمِين أو ما هو لقبه-إن لم يَتوافق مع التجربة فهو خاطئ، وهذا كُلّ شيء "
~ ريتشارد فايمان (الحائز على جائزة نوبل في الفيزياء، ١٩٦٥)

سنناقش في هذا الفصل كيف أن خلقيّة التَصْمِيم الذكي (خلقيّة ID) ليست بعِلم وإنما عِلم زائف. إنها تستخدم مُصطلحات العلم، وتُطبق ظاهرياً أدوات العِلم، غير أنها في الحقيقة متنكّرة بزي العِلم. قبل أن نتمكن من تحديد ما هو العِلم الزائف وما هو غير ذلك، سنحتاج أولاً إلى فحص كيفيّة عمل العِلم الحقيقي.

ماذا يفعل العلماء عندما يبتغون إيجاد قانون جديد؟ لنخبركم بسرٍّ: إنهم يخمّنون.

ولكن لا يتوقف العُلماء عند هذا الحد، فهم لا يفترضون أن تخمينهم صائباً منذ البداية ليمضوا بعدها إلى التخمين التالي، على النقيض، إنهم يختبرون تخمينهم عن طريق اكتشاف ومعرفة بعض النتائج والآثار المترتبة عليه، ويقارنونها مع الطبيعة. فإن فشلت هذه المقارنة، فتخمينهم ببساطة كان خاطئاً، بغض النظر عن مدى جاذبيته أو جماله أو ذكاء صاحبه وقوة اعتقاده. في المقابل، إذا ما كان التخمين صائباً وصالحاً للعمل، فإن العُلماء سوف يستمرون في البحث عن المزيد من الأدلة ويضعون مزيداً من التخمينات.

مجموعة الحقائق المعرفيّة والاستدلاليّة، التي تفَسّر عدداً كبيراً من عمليات الرَصد والملاحظة ذات الصلة تُسمى "النظريّة Theory". في العِلم، النظريّة ليست تخميناً أو حدسًا، بل نظامٌ مُتكاملٌ من التخمينات وآثارها التي تدعم أو تفَسّر بدورها الملاحظات والنتائج التجريبيّة. النظريّات يمكن أن تثبت أو تطاح اعتماداً على دقة توقعاتها. فيما يأتي، سنقوم بفحص طريقة تطوُّر النظريّات، وسنعرض كيف يَسير العِلم من التخمينات (أو الفرضيّات) إلى الحقائق المقبولة.

نظريّة نيوتن للجاذبيّة

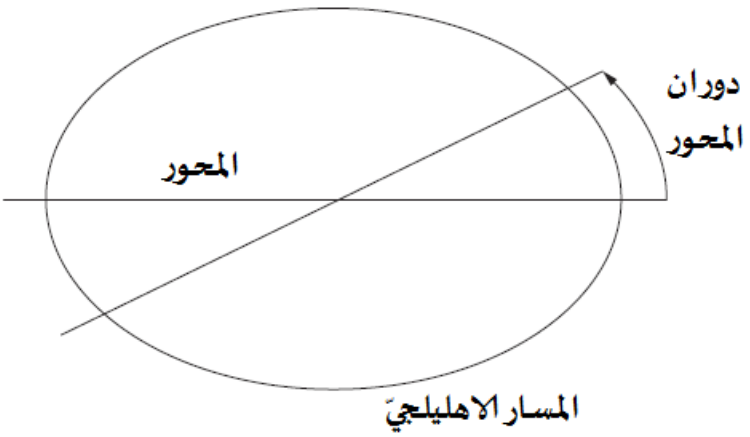
في القرن السابع عشر، خَمَّن الرياضياتي الإنجليزيّ والفيلسوف الطبيعيّ، إسحاق نيوتن، أن قوة الجاذبيّة بين كتلتين ستعتمد على المسافة بينهما (تتناسب قوة الجذب عكسياً مع مربع المسافة بينهما). نيوتن عَلِمَ مُسْبقاً من

الحسابات الرياضيّة التي أجراها عالم الفلك الألماني يوهانس كيبلر، إن مدارات الكواكب ليست دائريّة على نحو مثاليّ، بل بالأحرى هي مَدارات إهليلجيّة (مدارات تُسمَّى بالقطع الناقص Ellipse). نيوتن قام باستخدام نظريته لحساب هذه المَدارات المُتوقعة للكواكب، ووَجَدها مُستمدة بنحو سليم من المَدارات الإهليلجيّة.

وهكذا، أظهرت ملاحظات كيبلر ونظريّة نيوتن توافقاً جيداً فيما بينها. ولكن هل يعني هذا أن نظريّة نيوتن صائبة تماماً؟ كلا، بل يعني هذا فقط أن النظريّة لا تبدو خاطئة. نيوتن وآخرون أجروا عدداً لا يحصى من الحسابات الإضافيّة، على مدار مائتي عام ووَجَدوا أن نظريّة الجاذبيّة لنيوتن قد اتفقت مع الملاحظة التجريبيّة بأدق ما يمكن وصفه. ولهذا أعتقد نيوتن والعديد من الفلكيّين أن النظريّة قد أصابت حقيقة كونيّة. غير أنّنا نعرف اليوم بأن نظريّة نيوتن صائبة مبدئياً، أو بمعنى أدق، هي صائبة ضمن حدود معيَّنة.

نظريّة نيوتن هي نظريّة عِلمية بنحو جُزئيّ لأنها قابلة للاختبار. النظريّة لكي تكون قابلة للاختبار يعني بأنها قد أوحت بتنبُّؤات يمكن مقارنتها بالطبيعة. ولكن إذ ما تعارضت بعض هذه التنبؤات مع الملاحظات المرْصودة فسوف يتم رفضها. وعلى شخص آخر أن يضع تخميناً مختلفاً يمكن اختباره. ولربما يتم قبول نظريته.

فيما بعد، اتضح أن مَدارات الكواكب ليست إهليلجيّة بشكل دقيق كما كان متوقعاً، لماذا؟ يعود السَبَب في ذلك على الأغلب لجاذبيّة بعض الكواكب العِملاقة كالمشتري وزحل، والتي تشوِّه مَدارات بعض الكواكب الأخرى. الفلكيون قاموا باستخدام نظريّة نيوتن للجاذبيّة لحساب تأثيرات كُلّ الكواكب على مدار عطارد، ووَجَدوا أنهم يستطيعون حساب مَساره بشكل جيد للغاية، باستثناء وجود تناقض صغير. وحتى بعدما تم تصحيح التجاذب الثقالي للكواكب، لم يكن مدار عطارد إهليلجيًّا على نحو دقيق، فهو يدور حول محوره بحوالي ٤٣ ثانية قوسيّة (١/١٠٠درجة)، وكما هو موضح بالشكل التوضيحي (1). هذا الدوران حول المحور يُعرف بحركة "المُدَاوَرَة Precession "، والتي لا يمكن تفسيرها بالاعتماد على نظريّة نيوتن.



الشكل التوضيحيّ(1): مدار كوكب عطارد يدور على نحو إهليلجي تقريباً. وعلى محوره بحوالي 40 ثانية قوسية تقريبًا. وهو ما تُفسره النسبية العامة لا الميكانيكا النيوتنية.

وهكذا، فشلت نظريّة نيوتن بكونها مثلت حقيقة كونيّة - لم تتمكن من حساب كل الفرق بين مَدار كوكب عطارد والمَدار الإهليلجي الثابت. ولكن لأن النظريّة كانت ناجحة جداً بالتنبؤ بشيء آخر، لم يتم رفضها بصورة قاطعة، تم تجاهل هذا التناقض مؤقتاً. ليُقترح بأن نظريّة نيوتن لا تُعتبر هي القول الفصل، بل قد يتم استبدالها بنظريّة أكثر دقة في يوم ما.

وجاء ذلك اليوم، عندما اقترح عالِم الفيزياء الألماني من أصل يهودي ألبرت أينشتاين في عام ١٩١٥ نظريته النسبيّة العامة-لا يمكن وصفها هنا تفصيلياً-مُتضمّنة نظريّة نيوتن مع توفير حسابات أكثر دقة في مجالات الجاذبيّة الكُبرى.

لقد وصَفَت النسبية العامة حركة مُبادَرَة المحور الخاص بمدار عطارد بنجاح. بعدما فشلت نظريّة نيوتن بذلك. وهنا نُعيد التساؤل من جديد؟ هل يعني هذا أن النسبيّة العامة صائبة؟ في الواقع، لقد اجتازت كُلَّ اختبار قمنا به لحد الآن، غير أنّنا نُدرك بأنها لن تكون نظريّة مُطلقة لوصف كُل شيء، نظراً لعدم توافقها مع نظريّة ناجحة أخرى على حد سواء، ألا وهي ميكانيكا الكم. غير أن العُلماء لايزالون يبحثون عن النظريّة التي تجمع بينهما بنجاح.

النظريّة والتجربّة

يَسود ثمّة تفاعل مُتواصل بين النظريّة والتجربة. النظريّة لكي تكون ناجحة، يجب أن تضع بعض التنبؤات المُحَدّدة. هذه التنبؤات يجب مقارنتها بالتجربة أو الملاحظة مع ما تخبرنا به الطبيعة. ولكن في نهاية المطاف، قد لا تتفق التجربة أو الملاحظة مع بعض الفرضيّات، مما يجبر المُنظّرين إلى تطوير نظريّة أخرى -تبدأ بتخمين آخر – يختبرها المُجرّبون مراراً وتكراراً حتى يتم اعتمادها أو رفضها. وإذا ما تم رفضها، فسَيتعيّن على المُنظّرين أن يتحولوا إلى تخمين آخر.

هذا التفاعل المتواصل بين الفرضيّة والتجربة أو الملاحظة، يخبرنا أنه لا يمكننا فقط اقتراح نظريّة ما ونتوقع أن تكون صائبة؛ بل ينبغي اختبارها. وفي الواقع، علينا أن نختبرها مراراً وتكراراً للتأكد من صحتها. وبطريقة ما، علينا أن نبذل قصارى جهدنا لدحض نظريتنا الخاصة، لئلا نخدع أنفسنا بقبول نظريّة خاطئة. وحتى لو نجحت نظريتنا الجديدة، بمعنى أنها أصبحت مقبولة ومفيدة بشكل عام، فإنه قد يتم الإطاحة بها في النهاية بنظريّة أخرى أفضل.

ومع ذلك، فمن النادر جداً الإطاحة تماماً بنظريّة ناجحة لعلم ناضج كالفيزياء أو الكيمياء أو الجيولوجيا أو البيولوجيا التطوُّرية. فالنظريّة الناجحة لا تُرمى خارجاً تماماً، بل يتم إدراجها في إطار أحدث وأكثر عموميّة. على سبيل المثال، لم يتم تجاهل نظريّة ديناميكا الموائع المقترحة من قبل الرياضياتي السويسري دانيال برنولي، في مطلع القرن الثامن عشر، عندما اكتشف العلماء أن السوائل تتكوَّن من جزئيات. بدلاً من ذلك، تم تطوير النظريّة الجُزيئيّة بطريقة تضمنت نظريّة برنولي وشرحته بالفعل.

إذاً، ما الذي يجعل النظريّة العِلميّة جيدة؟ في الواقع عليها: (1) **أن تضع تنبؤات دقيقة-كتوقع نيوتن بأن المَدارات الكوكبيّة إهليلجيّة.** (2) **أن تكون مُثْمِرةً-تقترح بعض التجارب أو الملاحظات لاختبار النظريّة.** (3) **أن تؤدي إلى نظريّات جديدة.** (4) **أن تكون قابلة للاختبار-الطريق المختصر للقول بأن تنبؤاتها يجب أن تكون قابلة للاختبار.** النظريّة غير القابلة للاختبار هي نظريّة غير صالحة أو غير عِلميّة. وكما سنرى ذلك، مع اقتراح أصحاب العِلم الزائف لمجموعة متنَوّعة من

النظريّات غير المجدية والتي لا يمكن اختبارها. ولكن أولاً، دعونا نلقِ نظرة عن كَثَب على كيفية اختبار العلماء الأكفاء لنظريّاتهم من خلال دراسة مثالين تاريخيين **نظريّة الإنجراف القاري (ناجحة)، والماء المُلَمَّر (غير ناجحة)**.

الطبيعانيّة المنهجيّة

لا يرفض العِلم بشكل عام القوى غير الطبيعيّة بقدر ما يتجاهلها. فهو غير قادر على دمجها في منهجيته؛ لا يمكن أن تَعمل إذا كان عليها أن تتعامل مع انتهاكات عرضيّة للقانون الطبيعي، ولكن يجب أن تفترض بدلاً من ذلك أن الطبيعة مألوفة وقابلة للتكرار. هذا الافتراض يُعرف **بالطبيعانيّة المنهجيّة**. الطبيعانيّة المنهجيّة ليست خياراً؛ لا يمكن للعِلم أن يعمل إذا لم يكن تجريبيًّا، وهذا يعتمد في النهاية على التجربة والملاحظة. العِلم يقيد نفسه بالضرورة لتفسيرات طبيعيّة بحتة. فيليب جونسون، الذي تعرفنا عليه في الفصل 3، جعل الأمر يبدو كما لو أن استخدام العِلم للطبيعانيّة المنهجيّة هو مجرد مسألة اختيار بشكل غير مُبرّر على الإطلاق. جونسون وغيره من خلقيّي التَصْمِيم الذكيّ، يخلطون بين الطبيعانيّة المنهجيّة **والطبيعانيّة الفلسفيّة** (التي تُعرف أيضًا بالمذهب الأنطولوجي؛ عِلم الوجود). الطبيعانيّة الفلسفيّة هي أكثر شُموليّة من الطبيعانيّة المنهجيّة، لأنها تفترض عدم وجود أسباب غير الأسباب الطبيعيّة؛ الطبيعانيّة المنهجيّة لا تعني بالضرورة الطبيعانيّة الفلسفيّة، وبالتالي هي ليس لها أيُّ آثار لاهوتيّة.

الانجراف القاريّ

في عام 1912 اقترح عالم الأرصاد الجويّة الألمانيّ ألفريد فيغنر، نظريّة " **الانجراف القارِّي *Continental Drift***"، في وقت كان أغلب الجيولوجيين يعتبرون أن سطح الأرض ثابتاً، وغير قابل للتغيير. فيغنر، لاحظ أن السواحل في أوروبا الغربية وأفريقيا كما لو كانت مُتطابقة لسواحل الأمريكيتين، فافترض-خَمّن-أن القارات كانت قارة واحدة عملاقة وانجرفت فيما بعد.

فيغنر، لم يُعلن ابتداءً أن نظريتهُ سليمة، بل قام بجمع الأدلة الكافية لدعم فرضيته، وبيّن أن الارتفاعات الصخريّة هي من سمات القشرة الأرضيّة. ثم أشار إلى أن الخط الطولي لجزيرة قريبة من جرينلاند، قد انجرف كيلو مترٍ واحدًا غرباً بين أعوام ١٩٠٧-١٩١٢. وكذلك أشار إلى المشكلة التي لم تُحلَّ حينها، وهي الحفريات من الأنواع ذات الصِّلة الوِراثيّة، التي تم العثور عليها في قارة أمريكا الجنوبية وأفريقيا، كما لو أنهما كانتا كُتلة واحدة فيما مضى كما توقع. نظريّة فيغنر، وعلى الرغم من كُثر وحجم الأدلة التي دعمتها، إلا أنها لم تُقبل حتى عام ١٩٦٠، مع اكتشاف الأدلة الماديّة الدامغة من قاع المحيطات، والتي اعتبرت أدلة نهائية أدت لقبول نظريتهِ بسرعة.

يمكننا القول بأن الجيولوجيين كان يجب عليهم أن يكونوا أسرع في قبول نظريّة فيغنر، فترددهم هذا يُثبت الادعاء المزعوم بأن القبول العلمي هو أمر تعسُّفي يُعوّل على العقيدة العِلميّة السائدة. لكن، وفي موقف الدفاع عن الجيولوجيين، فإنهم في الواقع، يواجهون العديد من النظريّات غير المعقولة التي يصعب الاعتراف بها فوراً كنسخة أصلية. وعلاوةً على ذلك، كانت ثمّة اعتراضات

تقنيّة جديّة قُدمت ضدّ نظريّة الانجراف القاري، وعلى وجه الخصوص، اعتبار الأرض ككُتلة جَامدة غير قابلة للحركة؛ لم يكن لدى أيّ أحد فكرة عن القوة التي يمكن أن تُحَرّكَ القارات. الحسابات حينها أشارت إلى أن الانجراف لم يكن مُمكناً. ولكن وبعدما تم اكتشاف الأدلة من قاع المحيطات (أنظر الفصل 15) اعتُمِدَت هذه النظريّة بين عشية وضحاها تقريباً؛ بالواقع، وبمُجَرَّد توثيق الدليل الحاسم، استغرقت هذه الثورة أقل من عقد.

الماء المُبلْمَر

في سياق آخر، ضع في اعتبارك حالة **الماء المُبلْمَر** "**Polywater**" والتي افترضت تكوُّن نوع جديد من الماء له خصائص مختلفة تماماً عن الماء الطبيعي السائل: درجة غليان مختلفة، درجة انجماد مختلفة، ولزوجة مختلفة (مقاومة للتدفق). الإعلان الأول للحالة كان في الاتحاد السوفياتي، ثم قُدم إلى الغرب في منتصف عام ١٩٦٩على يد بوريس ديرجاوين، من معهد الكيمياء الفيزيائية في موسكو. ديرجاوين كان عالماً سُوفياتيًّا قديراً، وقد حازَ على جائزة تعادل تقريباً الميداليّة الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة.

المواد الصلبة أو السائلة تتماسك فيما بينها بسَبَب وجود قوة كهربائيّة بين جُزيئاتها، غير أن جُزيئات المواد السائلة حرة الحركة نسبياً وأقل تماسكاً من جُزيئات المواد الصلبة؛ هذه الخصائص هي ما تمنح السائل خاصية **السُيُولة**. بيد أن فرضيّة الماء المُبلْمَر كانت تفترض سُلوكاً آخر مختلفاً. العلماء في المكتب الوطني الأمريكي للمعايير (المعروف حالياً بالمعهد الوطني للمعايير والتقنية) افترضوا بأنه شكلٌ من أشكال الماء التي ترتبط فيه الجُزيئات على شكل سلاسل طويلة، أو بوليمرات **Polymers**، تشابه الجُزيئات الموجودة في البلاستيك. وقاموا بتَصْمِيم نظريّات رياضيّة لتفسير خصائص هذه البَلْمَرة في هذا الشكل من الماء.

الماء المُبلْمَر يمكن تحضيره في السيليكا الدقيقة أو بداخل الأنابيب الشعريّة فقط؛ فشلت جميع محاولات إنتاجه بكميات كبيرة وبصورة نقية. السيليكا (ثاني أوكسيد السليكون) هي مُكّون أساس لمعظم أنواع الزجاج وقابلة للذوبان بنحو طفيف في الماء. وعندما وَجَد المُجرّبون ظهور بعض الشوائب، بما في ذلك السيليكا في عينات الماء المُبلْمَر، اقترح ديرجاوين أن ظروف التجربة كانت ملوثة، وانتقد العلماء بعدم الحفاظ عليها بشكل جيد. ولكن في نهاية المطاف، بدأت الأدلة تُظهر أن الخواص غير العادية كانت نتيجة للسيليكا الذائبة في الماء. وفي غضون فترة قصيرة، تراجع ديرجاوين عن موقفه، واعترف بأن الماء المُبلْمَر ليس شكلاً جديداً من الماء، بل هو نِتَاج تلوث السيليكا المذابة.

هل التطوُّر " مجرد نظرية "؟

لن نجيب على هذا التساؤل بعد، ولكننا نريد أن نوضح بأن "النظريّة" في العِلم لا تكافئ "التخمين" أو حتى "الفرضيّة". وفقًا للأكاديمية الوطنيّة للعلوم، "النظريّة: في العِلم، هي تفسير جيد مدعوم بالأدلة لظاهرة طبيعيّة، يمكن أن تتضمن الحقائق والقوانين والاستدلالات واختبار الفرضيات ".

بول ستورد يُعلِّم الفروق بين هذه المصطلحات عبر مطالبة طُلابه بكتابة عبارات فرضيّة عِلميّة بأنموذج: "إذا كانت الفرضيّة (أ) صحيحة، وأقوم بتنفيذها بالطريقة (ب)، فعندئذ أتوقع أن تكون (ج) نتيجة مُحدَّدة وقابلة للقياس". ستورد يطلق على هذا الأنموذج أسم " **فرضيّة البحث**"، ويستخدمه لأنه يصف كيف يفكر البشر بالفعل في المشكلة أو الملاحظة. على سبيل المثال، هو يبدأ بوصف شخص يستعد للذهاب إلى التَخييم. يسحب صندوقه الخاص بالتَخييم من الخزانة، ويقوم بالتأكد من جميع مُستلزماته، ليلاحظ أن المصباح لا يعمل. وعنده هذه النقطة يتساءل هذا الشخص: "لماذا لا يعمل مصباحي؟" وفوراً، سيقوم بوضع تفسيرين مُحتملين: (1) البطاريات مُنتهية. (2) المصباح مُحترق. هذا الشخص لقد صاغ للتو فرضيتين لسبب عدم عمل المصباح. ثم سيحاول تَصميم تجربة لاختبار فرضيته الأولى عن طريق استبدال البطاريات القديمة بأخرى جديدة، وعندئذ يتوقع أن يعمل المصباح. وهنا هو، -لعله لا يدري-قام بتطوير فرضيّة بحثيّة: إذا كانت فرضيّة البطاريات المنتهية صحيحة، واستبدل البطاريات القديمة بأخرى جديدة، فعندئذ يتوقع أن يعمل المصباح. إذا ثبت صحة هذا التوقع، فإنه يدعم الفرضيّة الأصلية. ومع ذلك، لا يمكن للتوقع إثبات الفرضيّة، لأن استبدال البطاريات ببساطة لا يمكن أن يصلح توصيلًا كهربائيًا تم كسره في المصباح أول مرة.

ستورد يصف حالة خاصة ثم يسأل طُلابه: "ماذا تتوقع أن يحدث في هذه الحالة؟" يقوم طُلابه بالتوقع، ثم يدون ما توقعوه بالجزء السفلي من اللوحة في الجزء الأمامي من الغرفة. ثم يسألهم: "حسناً، لماذا وضعت هذا التوقع؟"، يشرحون ذلك (عادة ما يبدأ تفسيرهم مع "لأن...")، بعدها يكتب بالقرب من أعلى اللوحة، المعرفة التي سمحت لهم بوضع الفرضية والعمل بذكاء للتوقع. وأخيراً يطلب منهم أن يشرحوا كيف سيستخدمون توقعهم لاختبار فرضيتهم ويكتبون إجابتهم على السبورة بين العبارتين السابقتين. ثم يمحو "لأن" ويستبدلها بـ "إذا"، ويربط بين الجملتين الأولى والثانية بكلمة "و"، والعبارة الثانية والثالثة بـ "ثم" بطريقة سحرية. الطُلاب هنا، ومع القليل من التوجيه، قاموا بتطوير فرضيّة مبدئيّة وعِلميّة كاملة مع طريقة لاختبارها.

كثير من المُعلمين، وبالتالي طُلابهم يخلطون بين الفرضيّة والتنبؤ عن طريق الخطأ. فيما يلي ثلاثة أمثلة على كيفيّة تَعليم الطُّلاب بشكل خاطئ التفكير وكتابة الفرضيّات التي توجه التجارب، متبوعة بفرضيّة مكتوبة بشكل صحيح وقابلة للاختبار. الملاحظة التي توجه التجربة التالية هي أنه عندما تكون أيدينا باردة، يبدو أنها تعمل بشكل أقل جودة. تتضمن التجربة تكسير الطلاب أكبر عدد ممكن من عيدان الأسنان بيد واحدة لدقيقة واحدة عندما تكون أيديهم في درجة حرارة الجسم، ثم بعد خمس دقائق من نقع أيديهم في الماء المتجمد.

1. يمكنني كسر المزيد من عيدان الأسنان باستخدام يدي الدافئة أكثر مما أستطيع عندما تكون يدي باردة. (كلا. هذا هو مُجَّرد توقع، وليس فرضيّة بالمعنى العِلمي).

2. إذا قمت بتكسير عيدان الأسنان لمدة دقيقة واحدة مع يدي الدافئة ثم لمدة دقيقة واحدة مع يدي الباردة، فسأكسر المزيد من عيدان الأسنان مع يدي الدافئة. (كلا. هذه طريقة متبوعة بالتوقع -لا يوجد سبب واضح لإجراء هذه التجربة. ما هو الاختبار الذي يتم اختباره؟ قد يكون هذا أكثر الطرق الخاطئة شيوعًا لكتابة الطُلاب ومعلميهم للفرضيّات).

3. إذا قمت بكسر عيدان الأسنان لمدة دقيقة واحدة مع يدي الدافئة ثم لمدة دقيقة واحدة مع يدي بعد نقعها في الماء المتجمد، فسوف أقوم بكسر المزيد مع يدي الدافئة لأن درجات الحرارة المنخفضة تقلل من تقلصات العضلات. (تقريباً.

لكن هذا الشكل يضع الفرضيّة قيد الاختبار، إن البرودة تقلل تقلصات العضلات، في نهاية العبارة، وليس في البداية حيث تنتمي الفرضيّة. كذلك، يقترح استخدام كلمة "لأن" اليقين ويزيل بالضرورة الطبيعة المؤقتة للافتراض.)

4. إذا انخفضت درجات الحرارة فستتقلص العضلات، وسأكسر عيدان الأسنان لمدة دقيقة واحدة مع يدي الدافئة ثم لمدة دقيقة واحدة مع يدي بعد نقعها في الماء المتجمد، ثم سأكسر المزيد من عيدان الأسنان مع يدي الدافئة. (نعم، هذا يبدأ بالفرضيّة القائلة بأن درجات الحرارة المنخفضة تقلص العضلات، والبدء بكلمة "إذا" يجعل الفرضيّة مبدئيّة. ويشمل هذا الأنموذج أيضًا كيف سيتم اختبار هذه الفرضيّة، وينتهي بنتيجة محددة قابلة للقياس التجربّة.)

في صَف مثاليّ مُكون من 30 طالبًا، يجد الطُلاب أنهم يقومون في الواقع بكسر عدد أقل من عيدان الأسنان بأيديهم الباردة مقارنة بالدافئة. حيث بلغ متوسط عدد عيدان الأسنان المكسورة بالأيدي الدافئة 36، في حين بلغ متوسط عدد عيدان الأسنان المكسورة بأيدي باردة ما يقرب من 22. وبالتالي فإن النتائج تدعم (ولكن لا يثبت) الفرضيّة القائلة بأن انخفاض درجات الحرارة تقلص العضلات.

نظرية التطوُّر تشمل أمثلة لا حصر لها من الفرضيّات القابلة للاختبار والتنبؤات المحددة والقابلة للقياس؛ نجحت الغالبية العُظمى من هذه الاختبارات والتوقعات. وتم استبدالها عند الضرورة، بفرضيّات أفضل وتوقعات ذات صلة. ومن الواضح أن النظريّة ليست مثالية، ولا يزال لدينا الكثير لتفسيره، لكنها بشكل عام ناجحة للغاية لدرجة أنه يكاد يكون من المستحيل فهم البيولوجيا بدونها. نعم، التطوُّر نظريّة، ولكن، لا، ليس فقط "نظرية". على العكس، إنها واحدة من أكثر النظريّات نجاحاً وشُمولاً في كل العلوم.

في بعض الأحيان، تبدو النظريّة العِلميّة وكأنها خاطئة. كُلّ شيء يعمل إلى حد ما، ومن ثم، على سبيل المثال، تتناقض التجربة مع المعرفة المقبولة. لدى العلماء خياران في مثل هذه الحالات: التخلي عن النظريّة القديمة وإيجاد نظريّة جديدة، أو إيجاد طريقة لتعديل أو توسيع النظريّة القديمة. الفيزيائيون مثلاً يعتقدون بقوة بقانون حفظ الطاقة، حيث أدركوا على مدى الأعوام بأن هناك أشكالاً مُتعدِّدة من الطاقة لا يمكن أن تُفنى أو تُستحدث، بل يتم حفظها وتحويلها من شكل الى آخر. قانون حفظ الطاقة يُعتَقد بأنه قانونٌ عالميٌّ. وبالفعل، لم يتم العثور على انتهاك لهذا القانون.

الفيزيائيّ النمساويّ، ولفجانج باولي، وعندما قام بفحص بعض التفاعلات النوويّة، وَجَد إن هناك بعض أشكال الطاقة تبدو بأنها غير محفوظة، لكنه تردَّدَ في التخلّي عن فكرة قانون حفظ الطاقة، وقام بتطوير فرضيّة مساعِدة Auxiliary Hypothesis (فرضيّة تدافع عن النظريّة بواسطة توقعات قابلة للاختبار) لتساعدهُ في التخمين عن تلك الطاقة المفقودة، وبالفعل فقد فَسّر ذلك بأنها كانت محمولة على جُسيمات أوَّليّة جديدة، نُطلق عليها اليوم تسمية النيوترينو "Neutrino ".

باولي، لم يتوقف عند هذا الحد فقط، بل طوَّر أنموذجاً رياضيًّا للتنبؤ ببعض خصائص هذه الجُسيمات الأوليّة، لدرجة تمكنه بالتأكد من وجودها. وبالفعل تم العثور على هذه الجُسميات بعد عشرين عاماً، وهي الآن نظريّة راسخة حتى مع صعوبة الكشف عنها. هذه النيوترينوات لو أنها لم تظهر عند الكشف أو أتضح أنها كانت تمتلك خصائص خاطئة -خصائص تختلف عن التنبؤات التي وضعها باولي-فهذا يعني أن نظريّة باولي فاشلة، وبات لزاماً عليه أن يضع فرضيّة مساعدة أخرى أو البحث عن نظريّة مختلفة تماماً. في الواقع، مُجرَّد الإشارة إلى الفرضيّة

المساعِدة ليس كافياً بالمرة: كان على باولي أن يستخلص نتائج الفرضيّة وكان على شخص آخر اختبارها. تذكر أن ديرجاوين أدعى أن من قاموا بتجربة الماء المُلْمَر لم يبقوا أجهزتهم نظيفة بما فيه الكفاية، ووضع فرضيّة مساعِدة لكنها كانت خاطئة عند تجربتها، وبالتالي تم تجاهلها.

هل التطوُّر قابل للاختبار؟

نظريّة التطوُّر قابلة للاختبار بالفعل، حيث تم اختبارها مراراً وتكراراً مع نجاح مُذهل، كما سَنُبين ذلك في الفصول اللاحقة. هذا لا يعني أنه لا توجَد مشاكل أو تناقضات لم يتم حلها. فكما رأينا، حتى النظريّة الناجحة ستكون لها تناقضات، ولكنها ليست كافية بالضَرُورَة أن تقود لهزيمة النظريّة.

عندما يسأل الناس عمّا إذا كان التطوُّر أو أيُّ عِلم آخر قابلًا للاختبار، فإنهم يسألون في الواقع عمّا إذا كانت هناك أيُّ تجربة أو ملاحظة تنتقده بشدة على نحو قاطع. بعبارة أخرى، هم يسألون عن إمكانية دحض التطوُّر. غير أن هذا ليس تساؤلاً سليماً. التساؤل الذي يمكن طرحه: **هل لنظريّة التطوُّر تنبؤات قابلة للاختبار أو قابلة للدحض؟** فالتنبؤات هي التي يمكن اختبارها، لا النظريّات.

أينشتاين ذكر ذات مرة –مع بعض المغالاة -: "**بأنه لا يمكن لأيّ عَدد من التَجارب أن يُثبت أنّني على صَواب؛ ولكن تَستطيع تَجربة واحدة أن تُثبت أنّني على خطأ.**"

ولا شك أن فيلسوف العلوم الشهير، السير كارل بوبر، لم يُوفق بقوله إن العُلماء يحاولون بجهد أن يَدحضوا نظريّاتهم الخاصة. فعلى النقيض، وكأيّ شخص آخر، يحاول العُلماء بأقصى جُهودهم المُمكنة تأكيد نظريّاتهم.

وبالتالي، فمن الأصح تقريباً القول، إن النظريّة العِلميّة يجب أن تكون قابلة للدحض من حيث المبدأ -أي ينبغي أن تكون ثَمّة ملاحظة أو تجربة تُحسب ضدّها أو تلحق الضرر بها. وحتى ذلك الحين، وكما رأينا سابقاً، فإن العُلماء يمكنهم استحداث فرضيّة مساعِدة لشرح نتيجة غير متوقعة. وبطبيعة الحال، لابُدَّ أن تكون هذه الفرضيّة قابلة للدحض أيضاً، وإلا ستكون غير عِلْمية.

بوبر والتطوُّر

غالباً ما يستشهد الخلقيون بقول السير كارل بوبر بشأن أن التطوُّر هو مُجرَّد طَوطُولُوجيا (حشو فارغ)، وبالتالي، هو ليس بعِلم. ولكن ما قاله بوبر فعلًا هو أن الانتقاء الطبيعيّ، وليس التطوُّر، لم يكن قابلًا للدحض، بل كان "برنامج بحث ميتافيزيقيّ". هو لم يقل مُجرَّد طَوطُولُوجيا، بل" كَأَنَّهُ طَوطُولُوجيا".

في الواقع وبسبب الميتافيزيقيا، بوبر كان يقصد بأن الانتقاء الطبيعيّ لم يكن قابلا للدحض– قابلية التكذيب- وفقاً لمعاييره الصارمة، وليس لأنه لم يكن مفيداً. وفقاً لبوبر، برنامج البحث الميتافيزيقيّ هو عبارة عن مجموعة من القواعد أو الافتراضات -المتبناة أحيانًا دون وعي ـ التي توجه العلماء في أنشطتهم. العديد من هذه الافتراضات غير قابلة للإثبات ولكنها مُهمة مع ذلك. **الحتميّة**، مثلاً كانت افتراضًا ميتافيزيقيًا لمعظم الفيزيائيين، لكنهم تخلوا عنها بعد تقدم النظريّة **الكوانتيّة**. وفي الواقع، **التجريبيّة** -المفهوم القائل بأن طبيعة الكون يمكن إدراكها بالملاحظة والتجربة ــ كذلك هي افتراض ميتافيزيقيّ. وهكذا، لم يكن بوبر سلبياً عندما وصَف الانتقاء الطبيعي بأنه برنامج بحث ميتافيزيقيّ. بل هو جادل بأنه يمكن أن يوفر إطاراً لتطوير نظريّة عِلميّة قابلة للدحض. في الواقع،

هو دعا الانتقاء الطبيعيّ بالنظرية قائلاً: " **إنها لا تُقدَّر بثمن. لا أرى كيف، بدونها، يمكن أن تنمو معرفتنا كما فعلت منذ داروين. فمن الواضح تماماً أننا قد استعانينا كثيراً بنظريّة الانتقاء الطبيعيّ في محاولة لتفسير التجارب مع البكتيريا التي تتكيف مع البنسلين. وعلى الرغم من كونها ميتافيزيقياً، إلا أنها تُلقي الكثير من الضوء على الأبحاث الملموسة والعمليّة للغاية** ".

وأيّاً كان موقفه الأولي من الانتقاء الطبيعي، فإن بوبر أوضح في عام 1978 بأنه كان يحاول تفسير كيف أن الانتقاء الطبيعيّ قد يكون غير قابل للاختبار لكنه لايزال له فائدة كبيرة من الناحية العلميّة. وحَلُه كان هو تَعريفهُ بأنهُ برنامج بحث ميتافيزيقيّ يُرشد تفكيرنا. بوبر اعترف لاحقاً بأن الانتقاء الطبيعيّ كان صعبَ الاختبار ولكنه ليس مستحيلاً، بتعبير مباشر: " **لازلت أعتقد أن الانتقاء الطبيعيّ يعمل بهذه الطريقة كبرنامج بحث. غير أنني غيرت رأيي حول قابليّة الاختبار والوضع المنطقي لنظرية الانتقاء الطبيعي. ويسرني أن أحظى بفرصة للعدول عما قلته سابقاً. وآمل أن يساهم عدولي هذا قليلاً في فهم مكانة الانتقاء الطبيعيّ** ". وللأسف لم يلاحظ معظم الخلقيين هذا التصريح.

كثير من الناس لا يفهمون مبدأ قابلية الدحض. فهم يعتقدون أنه علينا تحديد تجربة أو ملاحظة لدَحض نظريّة معينة. وعلى أيَّة حال، النظريّة الناجحة هي تلك التي تنجو من هجمات مبدأ قابلية الدحض مراراً وتكراراً بسَبب خضوعها لاختبارات صارمة تجعلها قابلة للدحض من حيث المبدأ. سنرى قريباً كيف يتهرب أصحاب العِلم الزائف من وجوب أن تكون نظريّاتهم قابلة للدحض، عبر تقديم فرضيّات مساعِدة تكون غامضة أو زائفة، تُلقي بظلال من الشَكّ على النظريّة.

حسناً، هل التطوُّر قابل للاختبار؟ سُئل عالم البيولوجيا الرائد، جون هولدين، عمّا يمكن ببساطة أن يُشكل دليلاً ضدّ التطوُّر، إجاب: " **عثورنا على حَفريّة أرنب في الكامبري**". وبعبارة أخرى، العثور على أيّ أحفورة في غير محلها ضمن الطبقة الجيولوجية الخاطئة (أنظر الفصل 6، "لماذا تفشل الخلقيّة") يمكن أن يُعتبر دليلاً ضدّ التطوُّر، ما لم يُفَسَّرْ وجودها. وبالفعل، التطوُّر يحدث بنحو تدريجيّ نسبيًّا، لذا فإن انجبت أنثى خُلد الماء أرنباً في الكامبري أو غيره فالتطوُّر يمكن أن يُدحض. وبالمثل إذا اكتشفنا ظهور أيّ كائن حيّ من العدم -من التولد الذاتي مثلاً-فإن التطوُّر سيكون في محل شَكّ فادح، لأنّنا سوف نُدرك حينها بأن أشكال الحياة الحالية لم تنحدر من أشكال سلفيّة مُبكّرة.

شجرة الحياة، أو **الوِراثة العِرقيّة *Phylogeny***، هي أنموذج يُبيّن الارتباط الوراثي بين الأنواع، وتوضح أيضاً الكيفيّة التي انحدرت منها الأنواع المختلفة من سَلَف مُشترك. عُلماء الطبيعة، مثل عُلماء النباتات والحيوانات، طوَّروا شجرة عِرقيّة وِراثيّة استناداً إلى الخصائص المشتركة والتوزيع الجغرافي بين الأنواع. عُلماء الحفريات طوَّروا على نحو مُشابه شجرة عِرقيّة استناداً إلى السجل الأحفوريّ. عُلماء الوِراثة الجزيئية طوَّروا واحدة أيضاً اعتماداً على عِلم الوِراثة. هذه الأشجار العِرقيّة المُستقلّة تبدو كأنها غير متوافقة فيما بينها، ولكنها تظهر توافقاً عاماً واسع النطاق (أنظر الفصل 11). ولو أنها أظهرت اختلافاً كبيراً فيما بينها وبطرق غير مُبرَّرة، فإن نظريّة التطوُّر ستكون في مأزق. في الواقع، هذه الأشجار العِرقيّة الثلاث متوافقة بما فيه الكفاية لدعم وتصحيح بعضها البعض أحياناً. علاوةً على ذلك، كلما اقتربت العلاقة بين نوعين وفقاً لخصائص مُشتركة، كلما كان الجينوم أكثر تشابهاً، إن كانت جيناتهم متفاوتة بشكل عشوائيّ

فإن التطوُّر مجدَّداً في مأزق. وعلى أيّ حال، تم إثبات توقعات عُلماء البيولوجيا التطوُّرية مراراً وتكراراً.

إضافة إلى ذلك، التطوُّر يتطلب أرضًا قديمة. في زمن داروين لم يكن قِدَم الأرض مثبتاً بعد كحقيقة مؤكدة، بل، وكان متوقعاً بأن تدحض الأرض الفتيّة نظريّة داروين بخو قاطع. الجيولوجيون والجيوفيزيائيون الاستكشافيون طوروا أدلة قاطعة على قِدَم عُمْر الأرض، وبالتالي يمكن اعتبارها دليلاً لصالح التطوُّر.

خُلَاصَة

العِلم ينطوي على تفاعل متواصل بين الفرضيّة والتجربّة أو الملاحظة المَرصودة. عندما نقوم باقتراح فرضيّة ما، يجب علينا أولاً استنتاج آثارها، ثم البحث عن أدلة لصالحها. فإن كانت سَليمة وأدلتها ثابتة، فمن المُحتمل أن تُقبل، كما هو الحال في حالة الانجراف القاريّ. أما إن كانت خاطئة والأدلة عليها غير ثابتة، فسوف يتم رفضها كما هو الحال في حالة الماء المُلْمَر.

أسئلة فِكريَّة

1. اعتقد الفيلسوف الروماني لوكريتيوس أنه يستطيع الاستنتاج بأن الكائنات الحيّة تتكون من مادة غير حيّة. هل يمكن الدفاع عن مثل هذا الاستنتاج؟ هل اعتقاد لوكريتيوس هو اعتقاد دينيّ؟ وضح السَبَب.
2. فكر في "النظريّة" المُحبَّبة لديك أو لدى أيّ شخص آخر. لربما تعتقد أنه من الجيد حَمل قدم أرنب معك أو أنَّ تناول السمك سيساعدك في الامتحان. كيف يمكنك اختبار فرضيتك بطريقة تستبعد الانحياز الشخصيّ للفرضيّة؟ تذكر أن تسجل ما تبحث عنه مقدمًا، وليس بعد إجراء التجربّة.
3. يرى العلماء، جزئياً، أن الماضي هو بمثابة دليل للمستقبل -على سبيل المثال، الشمس ستشرق غدًا لأنها فعلت ذلك بشكل موثوق به في الماضي. كيف يمكنك تبرير هذا المبدأ؟

العلوم الحقيقية