العلوم الحقيقية

العدد الثامن آيار ٢٠١٧

مجلة علمية عربية شهرية صادرة عن موقع العلوم الحقيقية

ما هو الزمن؟ تساؤلات حول ماهية الزمن

محمد طارق

ما هي الجاذبية المعدلة؟ وهل تسقط فرضية المادة المظلمة؟

محمد فاروق

كورديليا فاين تتحدث عن الأساطير حول جنس الدماغ ودور الهورمون الذكري

احمد الساعدي

هل يمكننا معرفة الحقيقة؟

محمد الخطيب

الفهرس

كيف تصنع علماً زائفاً: تأثير الشجرة على الدماغ ..... ص 4
عمر المريواني

الحبوب النجمية السحرية التي تعمل لأسابيع ص6
علي البهادلي

لماذا ندمن مواقع التواصل الاجتماعي ..... ص 7
ضياء غفير

خطوات تحضير الأسبرين ..... ص 9
مصطفى ابراهيم

أساطير حول جنس الدماغ والدور الخارق للتستوستيرون ..... ص 10
أحمد الساعدي

قصة الجاذبية المعدلة وهل تُسقط فرضية المادة المظلمة؟ ..... ص 11
محمد فاروق

رؤى وتساؤلات حول ماهية الزمن ..... ص 12
محمد طارق

ماذا يعني سالب وموجب من الناحية العلمية؟ ..... ص 13
محمد فاروق

التخلق أو ما فوق الجينات: هل بإمكان الحمض النووي أن يحدد كل شيء؟ ..... ص 14
علي البهادلي

هل الرياضيات علم؟ ..... ص 16
محمد فاروق

ما هي أفضل الطرق للمذاكرة والتحضير للامتحانات؟ ..... ص 17
محمد الموسوي

ماذا يعني أن تصبح الخلايا سرطانية ؟ ..... ص 18
وليد اتباتو

ما هي مراجعة الأقران ..... ص 19
احمد ابراهيم

تعريف الجاذبية والسنة الضوئية وأسئلة ومفاهيم فلكية متنوعة ..... ص 21
زياد عبدالله

لماذا لا يمكن أن نعالج السرطان بالاطعمة القاعدية؟ ..... ص 22
بلال ابوطربوش

فوائد العلم ..... ص 23
احمد ابراهيم

ثورة التعديل الجيني: الاكتشاف الذي سيغير حياتنا إلى الأبد 25
بلال ابوطربوش

الميتافيزيقا – ما وراء الطبيعة ..... ص 27
هشام الصباحي

أيمكننا معرفة الحقيقة؟ ..... ص 32
محمد الخطيب

يفسر التحريك الحراري نشوء الحياة وتطورها والوعي بضربةٍ فيزيائيةٍ واحدة ص34
محمد ثروت الخطيب

العلوم الحقيقية

مساهمون في هذا العدد

عمر المريواني
أحمد الساعدي
علي البهادلي
ضياء غفير
مصطفى ابراهيم
محمد فاروق
محمد طارق
محمد الموسوي
وليد اتباتو
احمد ابراهيم
زياد عبدالله
بلال ابوطربوش
هشام الصباحي
محمد الخطيب
محمد ثروت الخطيب

تدقيق لغوي

عمر المريواني
نورس حسن

تصميم

وداد الزريبي

العلم المدجن أيديولوجياً (مقدمة العدد)

في مرات عديدة عندما نناقش صحفياً حول فقرة علمية في مجلة أو جريدة نراه يصف صفحة هي في خياله لطيفة المحتوى لا تضر ولا تنفع تتكلم عن روبوت تم اختراعه في اليابان أو عن مسبب جديد للسرطان وفي الطرف الآخر وصفات للعناية بالبشرة ولا مانع من وجود مقال حول نوع من الأطعمة ربما حتى. هذه الصفحة يمكنك أن تجدها في معظم الصفحة العربية تحت عناوين مثل «علوم وتكنولوجيا». وبمناسبة التكنولوجيا نذكر كلنا مقطع فيديو يظهر فيه مقاتلون من الدولة الإسلامية وهم يستخدمون جهازاً قاموا بصناعته للتحكم بالسيارة دون أن يقودها الانتحاري إلى حتفه وحتف المساكين من الأبرياء. لا تمانع الدولة الإسلامية وأي تنظيم متطرف أيضاً من استخدام أي تكنولوجيا أخرى والاستفادة منها إلى أقصى حد. إنها «علوم وتكنولوجيا» متصالحة ايديولوجياً مع الجميع. أرنب وديع يمكنك أن تحمله، خبر طريف يمكنك أن تقرأه وأنت تبتسم وكأنك تقرأ نكتة بينما تتحدث عن اليابان كعالم آخر. نعم يفضل كثيرون أن تكون اليابان عالماً آخر وأن يكون العلم والتكنلوجيا صفحة طرائف، بما أنها متصالحة مع ايديولوجياتهم. هذا ما أثبتته مئة سنة من التكنولوجيا والفكر، المصالحة الشاملة بين التكنولوجيا والتطرف. أما بقية العلوم فيفضل أن تتظاهر بالجهل التام عن العالم وأن تصفه بالجمال والروعة والكمال، أن تعرض الطبيعة وتتغاضى عن علم النفس، أن تعرض حلقاتٍ عن الافتراس وتتغاضى عن نظرية التطور، الاصدار المدجن آيديولوجياً من العلم لا تدعمه فقط الجهات الموجهة دينياً، بل تروج له جهات أخرى لا تظهر توجهاتها وجهات علمية الطابع تجهل أو تتجاهل واقع وجود هذا الاصدار المدجن من العلم فتدأب على نشر المزيد مما يماثله للجمهور بهدف كسب الشعبية.

مؤسسة إعلامية إماراتية اشترت صفحة فيسبوك بمليوني معجب ولها موقع تديره هيئة تصرف عليها الحكومة الإماراتية، لا تجد في الموقع عند البحث عن كلمة تطور سوى خبراً أو خبرين من بين مئات الأخبار والمقالات بينما تجد مقالات عن «تطور» المكتب، التطور التكنولوجي أو تطور الخلايا الشمسية. بالتأكيد لن يزعجكم تطور الخلايا الشمسية ولن يداهم كهوف فلسفتكم. هؤلاء مثال فقط، وهناك من ينشر حول التطور والوعي البشري وعلم الأعصاب لكنه ينشر ما يفوق ذلك من أخبار سطحية لا تعطي للجمهور سوى تلك الفكرة التافهة عن العلم. لو أردنا أن نصنف الصحافة العلمية إلى درجات بحسب سطحيتها وعمقها لأنطلقنا من تصنيف يضع في ذروته ما يقض مضاجع فلسفة الإنسان وينشر الاضطراب في مياهها الراكدة لتستدعي التفكير من جديد عبر المعطيات التي تكتسبها من الحقائق العلمية دون خجل أو خوف من أي خطوط حمراء. هذا ما يجب أن تكون عليه كافة مسارات الصحافة العلمية. لكن ألا يجب أن تضم غيره؟ ما الضرر من الأخبار حول السرطان أو الأخبار حول اختراع روبوت في اليابان؟ في الواقع هناك أضرار عديدة، فالصورة المشوشة عن العلم تجرده من غايته ومحتواه وتضعف مفعوله في محاربة الخرافة والدجل والزيف. العلم المدجن ايديولوجياً هو ذلك الشئ الجميل الذي نستمتع به كما نستمتع بفيلم، إنه لا يشكل محل النصل أو حتى الهامش من فلسفتنا حول العالم. هذا ما يريدونه من العلم ومن صحافة العلم.

كيف تصنع علماً زائفاً: تأثير الشجرة على الدماغ

عمر المريواني

العلوم الزائفة تمثل افتراضات لا أساس له، تسوق بأساليب عدة تنطلي على غير العارفين بقواعد تحري مصداقية المعارف ومنطق الكشف العلمي. في هذا المقال سنصنع علما زائفا وقد نحاول أن نروج له ثم سنكتب عن أبرز ملامح الادعاء الزائف وكيفية تفنيده وكشفه كسائر العلوم الزائفة. سيعرف ادعائنا بـ «تأثير الشجرة» حيث تؤثر الأشجار على البشر لتلهمهم أفكارا جديدة كنيوتن.

تأثير الشجرة: كيف تؤثر الأشجار على دماغ الإنسان

تثير ظاهرة تأثير الأشجار على البشر الكثير من التساؤلات ويكتنفها كثيرٌ من الغموض لاسيما مع ملاحظة عدد الأشخاص البارزين في التاريخ ممن ترافقت اكتشافاتهم أو انجازاتهم الفكرية مع جلوسهم بجوار الأشجار.

نيوتن ليس الأول من مر بهذا الأمر فكلنا نعرف أن اكتشاف الجاذبية جاء من الهام حصل عليه نيوتن بينما رأى التفاحة تسقط من الشجرة، هل حدث الأمر اعتباطا؟ ألم يقرأ نيوتن عن تجربة غاليلو غاليلي عندما أسقط الكرات في الأنابيب؟ ألم يشهد نيوتن سقوط أجسام أخرى في حياته؟ لماذا الشجرة؟

لنترك نيوتن والتفكير العلمي ونتجه الى بوذا وعمق التجربة الروحية والإدراك الواسع للعالم وقوانينه وفلسفته. استلهم سيدهارتا غوتاما كثيرا من حكمته التي أبهر بها العالم من شجرة الدين الكبيرة التي كان يجلس بجانبها والمعروفة في البوذية بـ «بو». اسأل بوذيا عن هذه الشجرة وسيجيبك.

ومن القراءات العامة للأمر هو ارتقاء المستوى الدراسي للطلبة القادمين من المناطق الريفية حيث الطبيعة والجلوس عند الأشجار لإطالة الفترة الممكنة للدراسة بتجنب أشعة الشمس الشديدة في منتصف النهار. كان جدي يخبرني عن ذلك في قريته وكذلك يخبرنا كثير من كبار السن عن الذين نلحظ عليهم تميزا في المستوى الدراسي يفوق ما هو موجود لدى أجيال اليوم.

ارنست همنجواي هو الآخر كان يقضي أوقاتا طويلة تحت الشجرة وهو ما قد يكون له دور في انتاجه الادبي المبهر. لكن هل هذه الحالات عشوائية؟ هل الأمر يخلو من تأثير؟ هل هذا هو المقال الأول من نوعه حول تأثير الأشجار على الإنسان؟

في الواقع إن العلم أثبت أن للنباتات تأثيرات شفائية على الإنسان وأن في الأمر عوامل فوق جينية (Epigenetic) حيث لوحظت في دراسة في سبعينيات القرن الماضي حول مرضى السرطان في الولايات المتحدة، أن عددا من هؤلاء قد شفي من السرطان عندما تم نقل المشفى إلى الطبيعة لاسيما في أماكن غنية بالأشجار.

لكن هذا ليس الاتجاه الوحيد فكلنا يعرف أن مختصي الباراسايكولوجي وبالأخص ما يُعرف بالدوسرة يرشدنا إلى تفاعل بين الإنسان والمعادن أو الماء في باطن الأرض وفي ذلك عدة نظريات أبرزها النظرية القائلة بأن تلك المواد ذاتها تبعث أيونات معينة للإنسان فيلتقطتها بدوره. ماذا لو كان ذلك الماء مثلا ممزوجاً بمواد معدنية ومغذية كثيرة ومارا عبر شجرة كبيرة؟

نحن نعلم أن الأشجار وخاصيات معينة الخاصية الشعرية وخاصية السحب تستطيع أن تحصل على الماء والمعادن من

باطن الأرض، نركز هنا على المعادن، وفي نفس الوقت نحن نعلم أن الشجرة ذاتها تحتوي على مواد معدنية في تركيبة أجزائها كالأوراق والأغصان المختلفة والجذور وجذع الشجرة، تولد الأيونات الموجبة والسالبة المارة من قنوات نقل الماء إلى أعلى الشجرة مجالا مغناطيسيا له دور في نمو الشجرة بشكل سليم. وهو ما نلحظه من اختفاء الأشجار من المناطق الصناعية التي تضم مولدات ومحركات لها عزم تدوير كبير يولد مجالا مغناطيسيا معارضا.

نبقى للمجال المغناطيسي ودوره الهام في نمو الشجرة، وبما أنه صار لذلك المجال المغناطيسي دور فلماذا لا يكون له تأثير على الإنسان؟ تذكر بيانات المخابرات الروسية في صفحاتها المنسية تسجيل ملاحظات عن هذا التأثير من قبل علماء النفس السوفييت ونيل ذلك اهتماما طفيفا مقارنة مع دراسة تأثيرات باراسايكولوجية أخرى، كما يُذكر أن برنامج مك الترا الأمريكي الذي أقيم لدراسة التأثيرات الباراسيكولوجية والسيكولوجية المختلفة تصل إلى أمر مشابه في مقارنة المعتقلين الخاضعين لتجارب معينة بين الصحراء المكسيكية وبين السجناء في الغابات في ولاية اوكلاهوما الامريكية، الامر كان واضحا حتى في نوم هؤلاء وكان رصد الموجات الكهرومغناطيسية القادمة من الأشجار متميز جدا.

قد يُفسر الأمر قيام الأمريكيين بقطع كميات كبيرة من الأشجار حيثما تواجدوا في العراق وضمن عمل ممنهج لذلك. يقولون اذا اردت ان تقتل شعبا فاقتل تاريخه، قد يصح القول: اذا اردت ان تقتل الفكر في شعب فاقطع اشجاره.

سمات هذا العلم الزائف

سنوضح الآن أهم الصفات التي تجعل من زعم تأثير الشجرة علماً زائفاً وهو يشبه كثير من العلوم الزائفة الشهيرة حالياً مثل مختلف مزاعم الباراسايكولوجي.

1. يحتج المقال بشخصيات معدودة ليقيم عليها التأثير المزعوم ودون تأكيد حول تلك الشخصيات، بوذا مثلاً ليس له صلة عميقة بالشجرة، وكذلك نيوتن، أما همنغواي فهو لم يجلس قرب شجرة وهذا النوع من التركيب وارد في أدلة العلوم الزائفة. وهكذا هو الحال مع عينات العلوم الزائفة التي تكون غير مؤكدة ومتباعدة ومحدودة.

2. بوذا والبوذية، دائماً ما ستلاحظ هالات الغموض والرهبة التي تُضفى على العلوم الزائفة من أساطير الشرق. ليس قانوناً لكن الأمر موجود بكثرة.

3. جدي، خالتي، عمتي أو الناس في الماضي، كلام مقاهي وأحكام تصدر دون بيانات كالذي يقول أن صحة الناس كانت أفضل في الماضي دون أن ينتبه للطاعون ولتدني معدل متوسط العمر في العصور القديمة.

4. التمسك بدليل علمي لكن الدليل لا صلة له، والإستشهاد غير صحيح وخاضع للمبالغة. يقول إن دراسة في أمريكا أثبتت تحسن صحة المصابين بالأمراض لكنه يبالغ بالشفاء من السرطان، لكن هذا كله دون ذكر سنة الدراسة أو من قام بها أو أي رابط مؤدي إليها. أذكر نقاشاً منذ فترة قريبة مع شخص يروج لتجويع السرطان (علاج غير مثبت) فكان آخر دليل له – وهو ليس بدليل – قوله: «وما مشكلتك مع الحمية؟ هل الحمية مضرة؟ الكل ينصح بالحمية»، شتان بين أن نقول أن الحمية جيدة وهذا زعم مقبول وبين أن نقول الحمية يمكن أن تشفي السرطان.

5. التعاضد بين العلوم الزائفة، الإستناد إلى الدوسرة التي هي علم زائف بائس جداً.

6. التأثيرات الطفيفة تصبح عظيمة في العلوم الزائفة، ما ذكرناه حول تأثير المواد العابرة من خلال الأشجار قريب من زعم القائلين بنجاح الباراسايكولوجيين القادرين على معرفة ما حدث في المكان بعد حدوث الحادث أو المحقق الروحي، وحين نناقشهم يكون الجواب بأن هؤلاء يستشعرون آثار المجال المغناطيسي المتولد من كهربائية الدماغ والمتبقي في الجو بعد ذهاب هؤلاء الأشخاص! ألا يدعو للضحك؟

7. المؤامرة والبرامج السرية الأمريكية والسوفيتية، لا أدري لماذا السوفيتية بالتحديد أيضاً؟ ولا أدري كيف توصل المؤامراتيون ومؤيدي الباراسايكولوجي لهذه المعلومات إن كانت بهذه الخطورة وبهذه السرية (طبعاً التجربة المذكورة لا أساس لها لكن هناك حكايا مماثلة في علوم زائفة أخرى) وأخيراً المؤامرة مرة أخرى مع قطع الأمريكيين للنخيل في العراق وهي حوادث لا علاقة لها إلا بالأسباب الأمنية.

المصدر:

The Scripps Research Institute. «Scientists find brain hormone that triggers fat burning.» ScienceDaily. ScienceDaily, 27 January 2017.

الحبوب النجمية السحرية التي تعمل لأسابيع .. جرعة واحدة لكثير من المشاكل

علي البهادلي

علم الأدوية : من المشاكل التي تواجه قطاع الرعاية الصحية في العالم، هو عدم التزام عدد لا يستهان به من المرضى حول العالم بتناول أدويتهم وفق عدد الجرعات المقرر بسبب الحاجة لتناول جرعات على فترات متعددة خلال اليوم، مع هذا الاختراع الجديد يمكن الاكتفاء بتناول كبسولة واحدة تدوم فعاليتها لأسابيع.

يحتاج الكثير من المرضى حول العالم إلى تناول أدويتهم على مدى طويل، ووفقاً لإحصائيات منظمة الصحة العالمية (WHO) فإن ما يقارب نصف المرضى في البلدان الصناعية غير ملتزمين بتناول أدويتهم وفقاً لإرشادات الطبيب، وهذه النسبة تصل إلى أقل من ٣٠٪ في البلدان النامية والبلدان الفقيرة.

عدم الالتزام في تناول الدواء وفق عدد الجرعات المحدد يسبب الكثير من الخسائر للقطاع الصحي، وكذلك الكثير من المضاعفات للمرضى خصوصاً أولئك الذين يتناولون أدوية تحتاج إلى مراقبة دقيقة للجرعات كما هو الحال في أدوية الملاريا. لسنوات عديدة راود العلماء حلم حبة واحدة يتناولها المريض وتدوم فعاليتها لفترة طويلة، ولكن المشكلة الأكبر التي تقف عائقاً في كثير من الحالات هو مشاكل إمتصاص الدواء وخضوعها في كثير من الأحيان لقوانين الجهاز الهضمي.

لحل هذه المشكلة قام فريق بحثي أمريكي بتطوير الحبوب النجمية، حيث قاموا بتغليف دواء الملاريا إيفرمكتين بنوع خاص من المواد البلاستيكية. عند وصول الكبسولة إلى المعدة وبسبب حامضية المعدة، تتحول إلى شكل نجمة سداسية وتقوم بإفراز الدواء لمدة طويلة تصل الى اسبوعين.

في المعتاد فإن ما يدخل إلى المعدة يتم تحويله بعد مدة معينة الى الجزء الاخر من جهازنا الهضمي عبر بوابة تسمى القناة البوابية، الشكل الهندسي النجمي للكبسولة الجديدة لا يمكنه العبور عبر هذه البوابة فبالتالي تبقى الكبسولة في المعدة لمدة أطول مما يضمن إفراز الدواء لفترة أطول. اثبت هذا النظام فعاليته على أدوية الملاريا في الخنازير المخبرية ولكن بإمكانه أن يفتح المجال لاستخدامات بمجاميع متنوعة للأدوية كأدوية السكري والأدوية العصبية.

المصدر:

Bellinger, A. M. et al. Oral, ultra-long-lasting drug delivery: application toward malaria elimination goals. Sci. Transl Med. 8, 365ra157 (2016)

لماذا ندمن مواقع التواصل الاجتماعي؟

ضياء غفير

توصل الباحثون في جامعة هارفارد إلى السبب الذي يجعل الكثير منا يرغب في مشاركة كل فكرة و حركة وإعجاب علي مواقع التواصل الاجتماعي.

في العديد من التجارب، وجد الباحثون أن مشاركة معلومات عن ما يقوم به الشخص يحفز نشاط المنطقة المسؤولة عن السعادة في المخ التي تنشط أيضاً عندما نأكل أو نحصُل علي نقود أو نمارس الجنس مع إختلاف درجة السعادة في كلاً منهم (حيث أن التحدث عن نفسك لا يجعلك في نفس مستوى سعادتك عندما تمارس الجنس)، ولكن العلم وضح أن أدمغتنا تعتبر أن التحدث عن الذات مكافأة لها وهذا يفسر ما توضحه الاستطلاعات التي تمت علي مواقع التواصل الاجتماعي، أن حوالي ٨٠٪ من منشورات الأشخاص علي مواقع التواصل الاجتماعي تحتوي على تجارب الشخص الفورية.

في العديد من التجارب التي تمت بواسطة ديانا تامير(Diana Tamir) والمؤلف المشارك معها جايسون ميتشل (Jason P. Mitchell) لقياس مدى استجابة مركز المكافأة في المخ عندما يتحدث الناس عن أنفسهم. في أول جزء من الدراسة تم استخدام جهاز الرنين المغناطيسي (MRI) لمشاهدة نشاط أدمغة المشاركين أثناء إجابتهم علي أسئلة عن آرائهم وأسئلة أخرى عن آراء الآخرين.

ووجد الباحثون نشاط في مناطق المخ المسؤولة عن المكافأة –منطقة النواة المُتكئة (Nucleus accumbens) ومنطقة سقف البُطين (ventral tegmental area)– عندما يتحدث الناس عن أنفسهم ويقل نشاطها عندما يتحدث الناس عن غيرهم.

ووجد الباحثون في اختبارات أخرى أن المشاركون بإمكانهم أن يرفضوا الحصول

على النقود من أجل التحدث عن غيرهم في مقابل الحصول على السعادة من التحدث عن أنفسهم.

أما في الجزء الثاني من الدراسة أراد الباحثون معرفة أهمية وجود مستمع للشخص عندما يتحدث علي نفسه، يقول تامير (Tamir):» نحن لا نعلم إذا ما كان التحدث عن النفس مكافأة للمخ لانك تفكر في نفسك والتفكير عن نفسك يعتبر مكافأة (يحفز نشاط أماكن في المخ المسؤولة عن المكافأة) أم تكمن الأهمية في وجود مستمع لك أثناء تحدثك عن نفسك».

وجد الباحثون زيادة في نشاط مناطق المكافأة بالمخ عندما يشارك الناس أفكارهم مع أصدقائهم أو أفراد عائلتهم ويقل النشاط عندما يجعلون أفكارهم منعزلة. وقد يفسر هذا سلوك الاشخاص الذين يشاركون معلوماتهم علي الإنترنت بكثرة، حتى وإن كانت سوف تضر بهم (مثل اللصوص الذين يتم القبض عليهم بعدما يتفاخرون بنشر جرائمهم علي الفيس بوك أو الفتاة المراهقة التي تشتكي من الأعمال المنزلية على الانترنت مما يؤدي بأبها أن يحطم جهازها أو الرجل الذي يذهب للحبس نتيجة شكوته من زوجته).

يقول تامير (Tamir) « أنا أعتقد أن الدراسة أوضحت سبب الاستخدام المفرط لمواقع التواصل الاجتماعي أو سبب وجود موقع توتير وسبب شهرة موقع الفيسبوك، لأن الناس تستمتع بأن تشارك معلوماتها مع الآخرين».

المصدر:

Deborah Netburn. (2012). Facebook, Twitter, other social media are brain candy, study says.

خطوات تحضير الأسبرين

مصطفى ابراهيم

خطوات التجربة

إضافة المواد الأولية :

- زن ٥ جرامات من حمض الساليسيليك وضعها في قارورة حجمها ١٢٥ مل.
- أضف ٧ مل من أنهيدريد الأسيتيك في هذه القارورة وتجنب ملامستها للجلد.
- ضع برفق ٨ قطرات من حمض الكبريتيك المركز في القارورة.

تسخين محتويات القارورة :ضع القارورة بما فيها من محتويات في حمام مائي, يجدر الإشارة هنا إلى أنه لا يجب وضع القارورة إلا إذا بدأ الماء في الغليان ومن ثم نترك القارورة في هذا الماء المغلي لمدة ١٥٥ دقيقة.

تبريد محتويات القارورة :

- أخرج القارورة من الحمام المائي وضعها على منضدة لتبرد لمدة ٣ دقائق.
- بعد مرور الثلاث دقائق أضف ١٥ مل من الماء في القارورة لتسهيل تفكك أنهيدريد الأسيتيك.
- قم بوضع القارورة في حمام ثلج تقريباً ١٥ دقيقة حتى تظهر بلورات من الأسبرين.
- في حالة عدم ظهور بلورات الأسبرين نقوم بخدش جوانب القارورة بساق زجاجية حتى تظهر البلورات.

عزل الأسبرين:

- نقوم بعزل بلورات الأسبرين عن طريق الفلترة بورقة ترشيح وقمع.
- نقوم بغسل القارورة التي كانت تحتوي على المحتويات بماء مثلج لإزالة بقايا الأسبرين ثم فلترتها مرة أخرى.

إعادة بلورة الأسبرين:

- نقوم بوضع بلورات الأسبرين في بيكر زجاجي حجمه ٢٢٥.
- نضيف نضيف ١٠ مل من الإيثانول تركيز ٩٥ ٪ في هذا البيكر.
- نقوم بتدفئة البيكر تدفئة بسيطة، وفي حالة عدم ذوبان بلورات الأسبرين في الإيثانول نقوم بإضافة المزيد من الإيثانول وليكن ٢ مل ونقوم بتدفئة لمدة أطول.
- عند الذوبان التام لبلورات الأسبرين نضيف ماءاً مقطراً ونترك البيكر بمحتوياته لمدة ١٠ دقائق.
- بعد مرور العشر دقائق ستظهر بلورات الأسبرين وفي حالة عدم ظهور نخدش قعر البيكر بساق زجاجية.

تجفيف الأسبرين: نجفف الأسبرين بتقنية شفط الهواء لمدة ١٥ دقيقة ثم نضع الأسبرين على ورقة تجفيف.

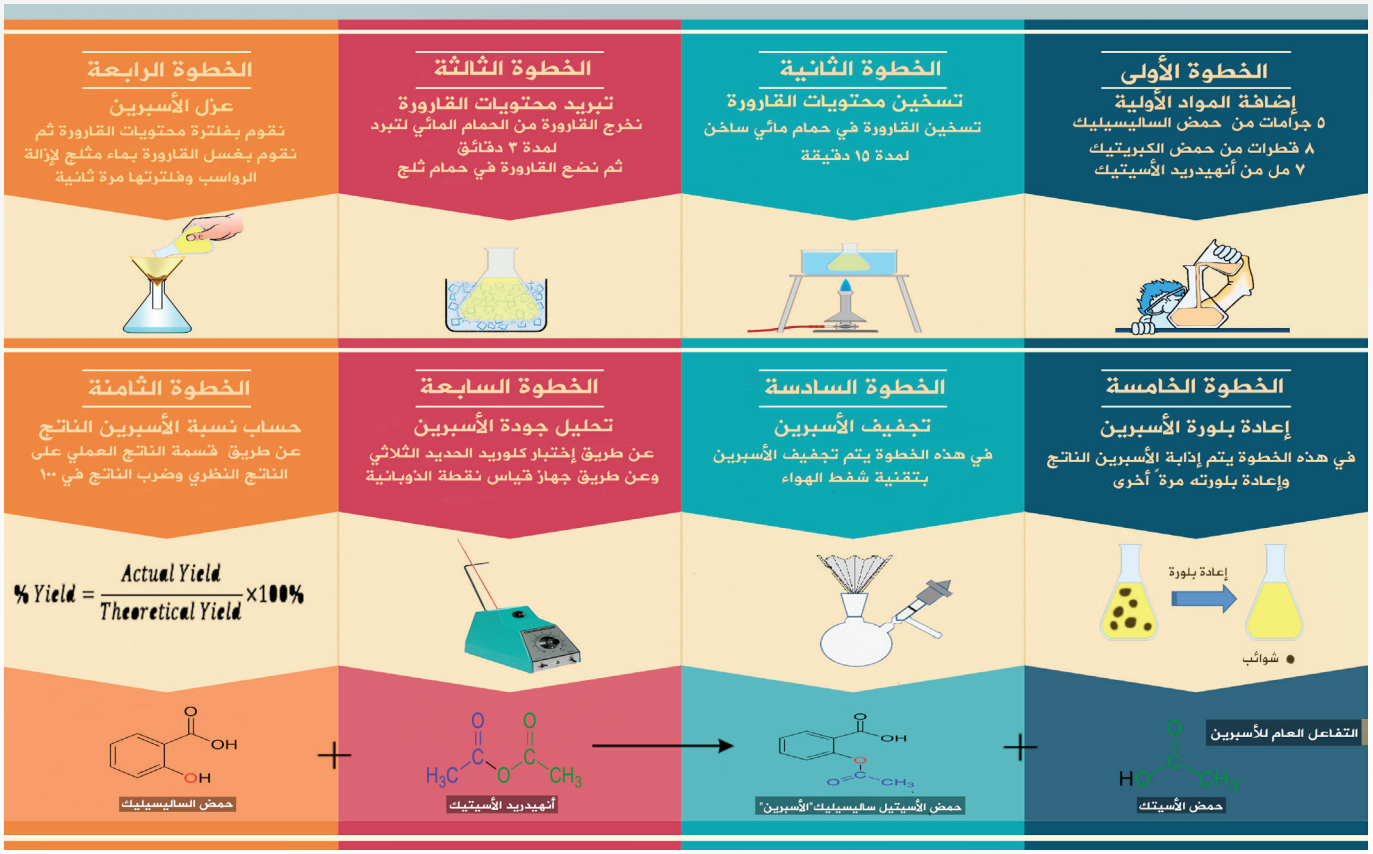
تحليل جودة الأسبرين: نحلل جودة الأسبرين عن طريق اختبار كلوريد الحديد الثلاثي حيث نكشف عن حمض الساليسيليك الذي لم يدخل في التفاعل، نحلل جودة الأسبرين أيضا عن طريق جهاز قياس الذوبانية حيث النتيجة الصادرة من الجهاز نقارنها بالأسبرين النقي عند ١٣٨- ١٤٠ درجة سيليزية.

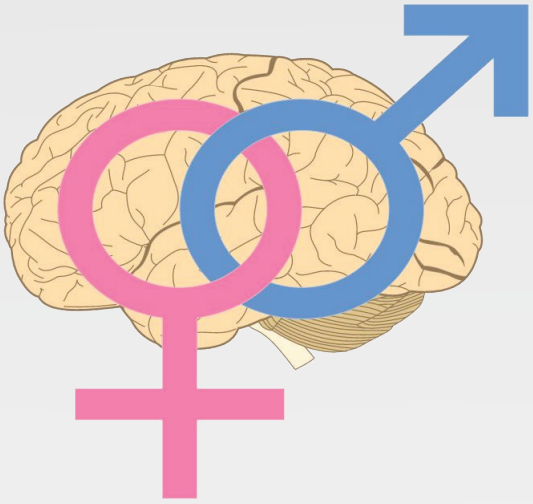
حساب نسبة الأسبرين الناتج:

- نقوم بحساب كتلة الأسبرين النظرية وكتلة الأسبرين الناتجة من الشغل العملي.
- ثم قسمة العملي على النظري وضرب الناتج في مائة.

المصدر:

Louisiana Tech University, «Chemistry 104: Synthesis of Aspirin», www.chem.latech.edu





أساطير حول جنس الدماغ والدور الخارق للتستوستيرون

أحمد الساعدي

إحدى الأشياء الجميلة في العلم هي قدرته على تصحيح نفسه أذا كان فيه خطأ ما أو دليل ضعيف وإدعاءات سيئة أو استهداف وتتبع الأساطير إلى جذورها، ومن يتخلص منها. وتعتبر هذه العملية حيوية ومهمة في العديد من المجالات، خصوصا العرق والذكاء والجنس حيث تعوق هذه المجالات خطوات خاطئة منذ سنين.

فعلى سبيل المثال، تجارب ذبابة الفاكهة والتي أجريت من قبل عالم الأحياء البريطاني انجوس بيتمان (Angus Bateman) في عام ١٩٤٠. وعند انتهاء هذه التجارب أخذ بعضهم بوضع العديد من الادعاءات حول تطور الاختلافات النفسية بين الجنسين. وكانت واحدة منها نظرية وضعها عالم الأحياء التطوري روبرت ترافرس (Robert Trivers)، والذي ادعى أن استثمار الوالدين يكون من الإناث أكثر من الذكور. الادعاءات مثل هذه غذت العديد من الأساطير، مثل الرجال أكثر تنافسية أو أكثر مجازفة من النساء.

بينما شككت عالمة النفس كورديليا فاين (Cordelia Fine) في هذه الخرافات في كتابها الجديد (Testosterone Rex)، وقالت أنه يتناول أكبر أسطورة منتشرة: أن كل الفروق تعزى لهرمون التستوستيرون. وأضافت في ملصق الكتاب بأن العالم ينظرون إلى الاختلافات بأنها «طبيعية» في حين أنها ثقافية. ولكن إن تعمقنا في الأدلة لا نجد لها الكثير.

ونأخذ صفة المجازفة. تقول فاين أن الفتيات والنساء يستطعن القيام بالمجازفة المنافسة بمستوى الرجال والفتيان. وقد اتضح أن رؤية الفرق بين الجنسين يعتمد على ماذا طلبت من النساء القيام به وأي النساء قد طلبت منهن ذلك. فالنساء يتنافسن على الأحداث «الأكثر حيادية» أو «الخاصة بالنساء» مثل الرقص والقدرات اللفظية والأزياء. كما أن الخلفية الثقافية ومستوى التطور الاقتصادي مرتبطة مع ازدياد القدرة على المنافسة، فعلى سبيل المثال، هل النساء الصينيات أو الأرمنيات يستطعن المنافسة مثل الرجال.

ويجب أن نوضح أن فاين لا تنكر تأثير هرمون التستوستيرون على العقل والجسد والسلوك، ولكن الأمر أنه لا يمكن اعتبار التستوستيرون «ملكاً ولا صانعاً للملوك». وتقول فاين أن هرمون التستوستيرون ليس «هرموناً فعالاً وجوهري في ما يخص إعطاء الرجال القدرة على المنافسة والمخاطرة» كما نعتقد، لكنه جزء من خليط بيولوجي وثقافي معقد.

وقد بينت فاين كيف انقلبت الدراسات الجديدة على القديمة عن طريق اكتشاف العديد من مغالطة «التحيز التأكيدي» في العديد من أساطير الفرق بين جنسي سمك الفرخ النهري (Perch). وكذلك الحال في ما يخص أبحاث ذبابة الفاكهة الخاصة بيتمان، حيث قالت فاين «أنها منحازة نحو عدد الذرية من الذكور»، حيث يرجع ذلك بشكل جزئي إلى قلة تطور الأساليب المستخدمة في عام ١٩٤٠، وكذلك إلى كون الأشخاص يميلون لتصديق ما يرغبون دون إدراك ذلك. وبغض النظر عن التحيزات الموجودة في تصميم البحث، فاين تلاحظ أن شكل البناءات الاجتماعية للجنسين هي حالات يلقيها الأشخاص ولها معنى شخصي. وقد وضعت تحدي، حيث قالت «نحن معتادون على التفكير في أن هرمون التستوستيرون هو السبب في الاختلاف بين الجنسين، ماذا لو كان هذا الطريق المألوف يمكن أن يكون عكسياً؟».

وقد وضعت فاين بعض البحوث الحديثة للإجابة على ذلك. فقد أظهر عالم النفس دوف كوهين (Dov Cohen) وزملاؤه من جامعة إلينوي كيف يمكن لهرمون التستوستيرون أن يرتفع عند الذكور كردة فعل نحو تحدي بسيط. وكذلك عالم الغدد الصماء السلوكي ريتشارد فرانسيس وزملاءه قد عملوا على الأسماك القشرية، والذين أظهروا كيف يمكن للغدد التناسلية أن تنظم الأحداث الاجتماعية. وكذلك أحد نتائج بحوث ماري لويز هيلي (Marie-Louise Healy) وزملاؤها من مستشفى سانت جيمس في دبلن، التي أظهرت بأن واحد من كل ستة ذكور من صفوة الرياضيين يملكون مستوى هرمون تستوستيرون أقل من المعدل الطبيعي.

وواحد من المفاتيح الرئيسية هو أن الأشخاص يركزون على الاختلافات بين الذكور والإناث، في حين أن فاين تؤكد على أوجه الشبه. فبالنسبه لها الاختلافات بين «الذكورة والأنوثة» هي ذات طابع يتسم بالخصوصية من ناحية الخصائص وصفات الجنس. ومن المحتمل أن تكون بعض هذه الاختلافات تعوض عند الآخرين، ما يجعل الأمر ينتهي بتشابه الجنسين، لا اختلافهما. وفي نهاية المطاف، تتركنا فاين مدركين أن إدعاءات تأثير هرمون التستوستيرون قديمة وغير مبررة. وماذا سوف يحدث لاحقاً، تقول فاين «السؤال عن قيمتنا، ليس علمياً» فهي تدافع عن عالم تأخذ المعايير الثقافية والجنس مع التطور وعلم الوراثة والهرمونات في نظر الاعتبار كل التأثيرات. ثم يأتي العمل الشاق، لأنها تدعو لتصور المجتمع الذي نريد أن نبنيه، بدون تدخل ذبابة الفاكهة.

المصدر:

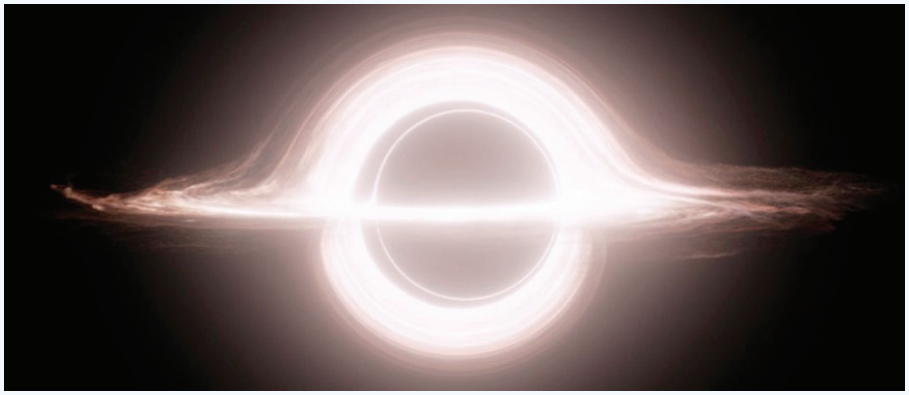
Mel Rumble, «Unmaking the myths of our gendered minds», newscientist.com, 1 March 2017

قصة الجاذبية المعدلة وهل تسقط فرضية المادة المظلمة؟

محمد فاروق

مُنذ أن كُنا أطفالاً في حصة العلوم ونحن نسمع عن قصة الجاذبية وعن نيوتن وعن التفاحة، لكن القصة الحقيقية للجاذبية أكبر بكثير من أن تُروى في حصة علوم، أو عن نيوتن والتفاحة. لنستعرض معاً هذه القصة الجميلة بشيءٍ من التفصيل.

يُمكن أن نقول بمنتهى البساطة أن الجاذبية هي شكل من أشكال الطاقة بالكون. فهي بطبيعة الحال إحدى أربع قوى كونية رئيسة تؤثر على هذا الكون وتحكمه وتحدد قوانينه، وهي (قوة الجاذبية – القوة الكهرومغناطيسية التي تحفظ الجزيئات معاً – القوة النووية الضعيفة التي تتحكم في الإشعاع الذري – القوة النووية القوية التي تربط أجزاء الذرة معاً). وللتدقيق إن الجاذبية هي أضعف قوة في تلك القوى. لنتعمق أكثر في معرفة ماهية الجاذبية يجب أن نعلم أن للجاذبية وصفان أحدهما كلاسيكي والآخر حديث.



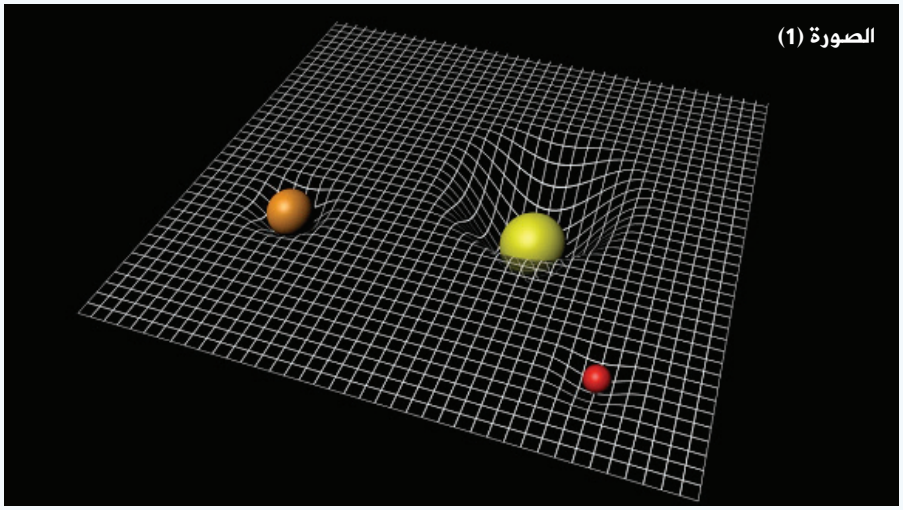
الوصيف الكلاسيكي فهو تعريف نيوتن للجاذبية حين قال أنها ميل الكتل والأجسام للانجذاب والتحرك نحو بعضها البعض، بمعنى أنها قوة تنشأ بين الأجسام إعتماداً على الكتلة والمسافة بين الأجسام. وقد وضع نيوتن قانونه الشهير بقانون الجذب العام إذ جاء نَصُه كالتالي «قوة التجاذب بين جسمين ماديين غير مشحونين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بين مركزيهما».

أما الوصيف الحديث فهو تعريف آينشتاين للجاذبية حين قال في نظريته الشهيرة النسبية العامة أن الجاذبية هي انحناء أو اعوجاج في نسيج الزمكان (نسيج الزمان والمكان معاً)، بمعنى أن وجود أى شكل من أشكال المادة أو الطاقة أو العزم يُحدِث إنحناء في مكان و زمان الأجسام؛ و بسبب هذا الانحناء يمكن أن تنحرف المسارات التي تسلكها الأجسام في الأُطر المرجعية القصورية ضمن الزمن. بمعنى آخر وهو أن الجاذبية مجال، هذا المجال عبارة عن إنحناءات في الفراغ تُسببها الكتلة فكلما كانت الكتلة كبيرة كلما كان الإنحناء أكبر. و لتوضيح هذا المفهوم أكثر لنتخيل وجود كُرة من الخشب على سطح طبقة مطاطية. نُلاحظ إنحناء طبقة المطاط للأسفل. حسناً طبقة المطاط هُنا هي نسيج الزمكان والكرة الخشبية هي شكل من أشكال المادة أو الطاقة أو العزم. أما إنحناء الطبقة هو الجاذبية. كما بالصورة(1).

والجديرُ بالذكر أن توصيف أينشتاين لمفهوم الجاذبية دقيق جداً، مع العلم أن مفهوم نيوتن صحيح هو الآخر، ولكن في المجالات التجاذبية الضعيفة.

الجديدُ في القصة أن العُلماء لاحظوا بعض المُفارقات الكونية التي تندرج تحت نظرية الجاذبية –كلاسيكياً وحديثاً–، وفي نفس الوقت نظرية الجاذبية عاجزة عن تفسيرها!.

لنرى أولاً هذه المفارقات ثم نعود لِنُكمِل قصتنا:



الصورة (1)

منذُ زمنٍ بعيد والعلماء يعتقدون بعد الإنفجار العظيم –إسم نظرية شهيرة تُفسر نشأة الكون– أن الكون آخذ في التباطؤ، وأن لا بُدَ له في يوم ما أن يتوقف عن التمدد، وأن للجاذبية فَضْلُ في ذلك؛ حيث تعمل على جذب أطراف الكون وتجعل توقف تسارع الكون ممكناً، لكن في عام ١٩٩٨ إكتشفت مجموعتي بحث دوليتين أن الكون مازال يتمدد، ومع القليل من الدراسات الإحصائية تبين أن تمدد الكون أصبح أكبر من ذي قبل بكثير، أي أن الكون يزداد تسارعاً في التمدد وليس كما اعتقد العلماء. أصبحت هذه معضلة غير قابلة للتفسير من قِبل نظرية الجاذبية لا كلاسيكياً ولا حديثاً، لكن اتفق

العلماء اصطلاح إسم لهذه المعضلة وهو الطاقة المظلمة. وبطبيعة توصيف هذه الطاقة فهي كبيرة جداً جداً، كما وقيل عنها أنها طاقة الفراغ.

إن هذا الكون الذي نعيش فيه يتكون من بلايين المجرات، وبلايين بلايين بلايين النجوم، وأعداد مُضاعفة من الكواكب والأقمار وبقية الأجرام السماوية، بالإضافة إلى أنا وأنت والحيوان والطير والنبات وكل أشكال الحياة. حسناً إن هذا غير دقيق. فما يتكون منه الكون مما تم ذِكره لا يتعدى فعلياً (٥٪) من الكون، إذاً أين الباقي؟!.

منذ حوالي قرنٍ من الزمن اقترح أحد العُلماء -إفتراضاً- بأن بقية الكون يتمثل فيما يُسمى المادة المُظلمة (٢٧٪) والطاقة المُظلمة (٦٨٪). ولها من إسمها نصيب، فهذه المادة المظلمة لا تمتص ولا تُصدر أي نوع من الموجات الكهرومغناطيسية المعروفة -من ضمنها الضوء-؛ لذلك لم يتم التعرُف عليها مادياً كالمادة المضيئة (نجوم وكواكب وغيرها). لكن العلماء آمنوا بوجودها تبعاً لما ينتج عنها من تأثير.

تقول قوانين الفيزياء بُعد الجُسيم عن المركز(r) تساوي السرعة الزاوية (ω) مضروبة في (V) السرعة المماسية (V=ω٠r)

ذلك بالضرورة يُعني أن السُرعة الزاوية التي تتحرك بها النجوم على أطراف المجرات والمجرات على أطراف عناقيد المجرات أقل مما تتحرك به نظيراتُها بالقرب من المركز. لكن الحقيقة كانت مُختلفة كُلياً، حيث ظهر تأثير المادة المظلمة واضحاً عندما وُجِدَ أن النجوم على أطراف المجرات والمجرات على أطراف عناقيد المجرات تتحرك بسرعة مساوية تقريباً لما تتحرك به نظيراتها بالقرب من المركز.

يُعتقد أن ذلك التأثير هو جاذبية المادة المُظلمة، إذ جعلت الجاذبيةُ الناشئة عن تلك المادة المظلمة السرعةَ متقاربة من بعضها سواء أكانت عند المركز أو عند الأطراف.

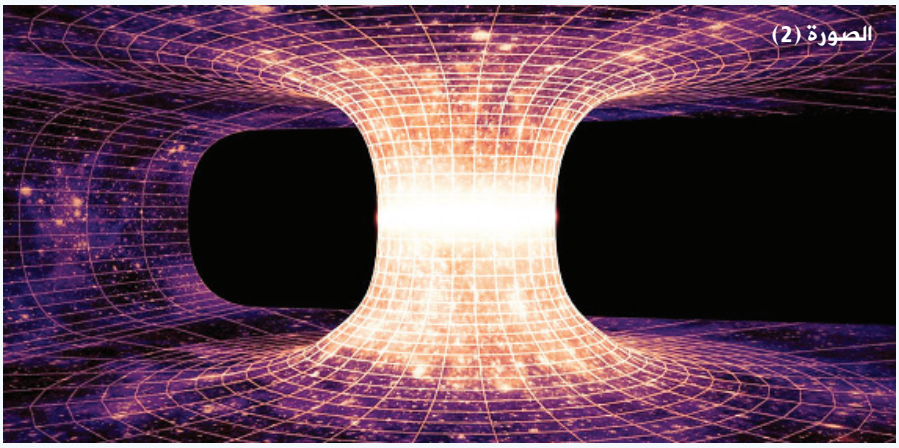
لأجل حساب هذا التأثير الملحوظ للمادة المظلمة، ولأجل تقديم شرح أفضل للتسطيح الموجود في منحنيات الجاذبية، قُدِمَت عدة أبحاث علمية وفرضيات تُعطي بكل جُرأة مفهوماً كلياً جديدً عن الجاذبية (الجاذبية المُعَدّلة).

ولقد قام فريق من علماء الفلك بدراسة توزيع المادة في أكثر من ثلاثين ألف مجرة، وتقول ملاحظاتهم أنه يمكن تفسير هذه المُفارقات الكونية دون اللجوء إلى المادة المظلمة أو الطاقة المُظلمة. وإذا كانت «الجاذبية المُعَدّلة» صحيحة فإنها ببساطة ستضع نهاية لمئات السنين من أساسيات الفيزياء.

إن أردنا تعريفاً للجاذبية المُعَدّلة فسنقول أنها تعديلُ لنظرية نيوتن للجاذبية. النظرية المعروفة بالديناميكية النيوتونية المُعَدّلة (MOND).

هذه النظرية المُعَدّلَة قد أُثبِتَ صحة توقعاتها، وفسرت ظاهرة سرعة دوران المجرات بدقة عالية، من غير فرضية وجود المادة المظلمة، بالإضافة إلى أنه لا يوجد حتى الآن دليلُ على أن هذه النظرية المُعَدّلة قد تم دحضها، مما يُعد انجازاً مهولاً.

والجديرُ بالذكر أن الجاذبية المُعَدّلة لا تتلاشي بالسرعة التي تفرضها النظريات حالياً. كما من الممكن أن لا تكون المادة المظلمة شيئاً حقيقياً فعلاً، أو قد تكون مُجرد اسم مُستعار للسلوك الشاذ للجاذبية (الصورة(2)).



الصورة (2)

لسوء الحظ تُعاني الجاذبية المُعَدّلة من مشاكل تُماثل المشاكل التي تؤثر على نماذج الطاقة المظلمة، بحيث لا يوجد سيناريو مُقنع كفاية لتعميم الأمر فهي تختلف باختلاف الإتجاه، كما ويوجد كثير جداً من الأفكار والاحتمالات بخصوصها. لكن لحُسن الحظ أن سوء الحظ الذي تُعانيه الجاذبية المُعدلة من فرط الأفكار والاحتمالات يصُب في مصلحتها، حيث يذهب بنا فرط الأفكار والاحتمالات إلى إنتروبيا الكون، حيث القانون الثاني للديناميكا الحرارية: التغيّر التلقائي في أي نظام فيزيائي لا بُد وأن يُصاحبه زيادة في مقدار الانتروبيا. والانتروبيا ببساطة هي الهرجلة أو العشوائية. بحيث إن كثرة المعلومات عن النظام (الجاذبية المُعدلة) لا بُد أن تدل على العشوائية، وهو ما يتوافق مع مبدأ الانتروبيا الشهير «الانتروبيا في الكون تميل إلى نهاية عظمى».

إن مجال البحث ما يزال مفتوحاً على مصراعيه في قصة الجاذبية، وأخص بالذكر الجاذبية المُعَدّلة، التي أصبحت تُعد طريقة جديدة لتفسير المادة المظلمة والطاقة المظلمة، والتي يُفترض أن تُقدم فَهم أفضل، ونظرة أعمق لآلية عمل الكون، وتفسيرات مُقنعة للمفارقات الكونية التي اُكتُشِفت في الآونة الأخيرة.

المصدر:

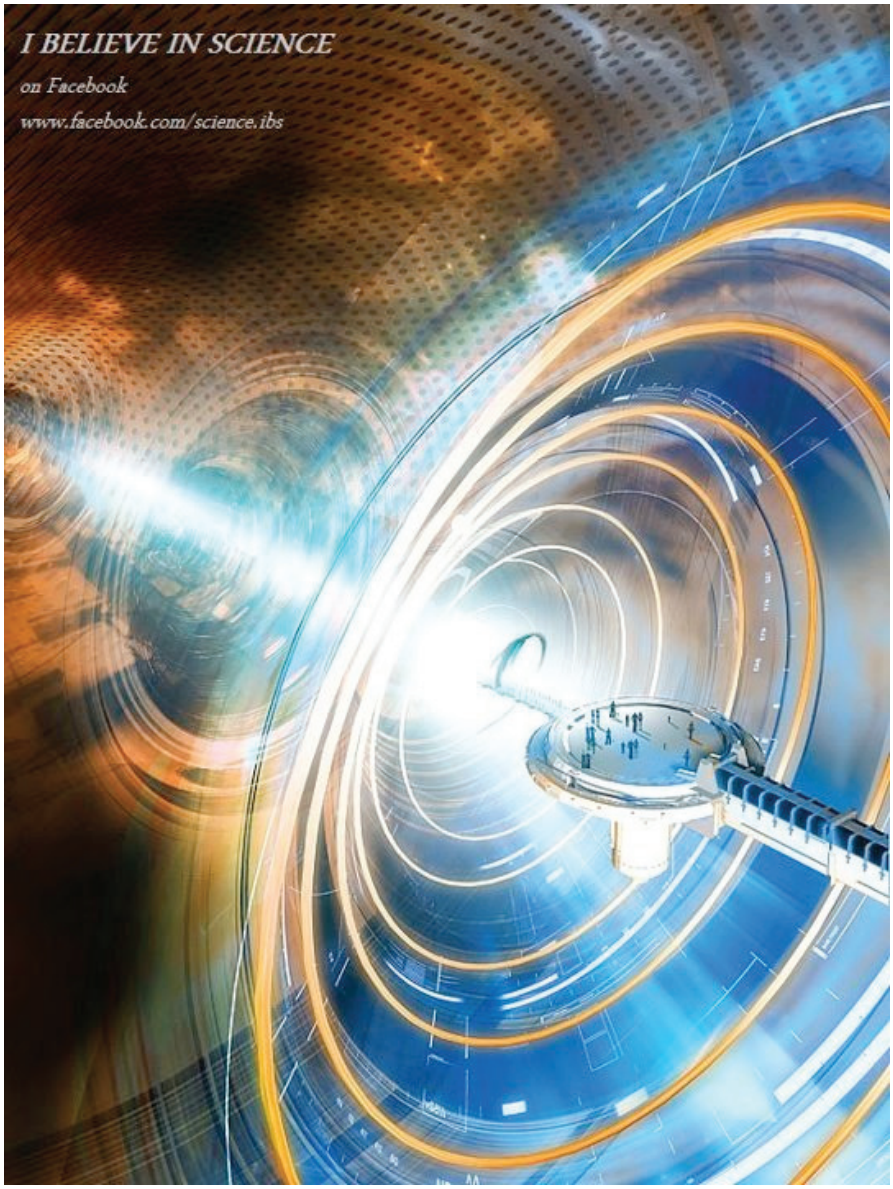
George Rajna, "Modified Gravity from Gravitational Waves", Academia, viewed at: 6-3-2017

Calmet, Xavier, and Iberê Kuntz. "What is modified gravity and how to differentiate it from particle dark matter?." The European Physical Journal C 77.2 (2017): 132.

"Modified Gravity: A new way to explain dark matter and dark energy [Astro et al Ep. 2]." Astronomy et al. N.p., 05 Sept. 2016. Web. 06 Mar. 2017.

رؤى وتساؤلات حول ماهية الزمن

محمد طارق



الزمن..ما هو الزمن ولماذا دائما يتحرك للأمام فقط؟ ماذا كان يوجد قبل الزمن؟ هل يمكن ان يعود الزمن للوراء ؟ هل الزمن هو الذي يتحرك للأمام ونحن ثابتون ام انه كنهر ونحن نتحرك فوقه؟ هل الزمن شئ متغير من مكان لآخر أم انه سارٍ بنفس الوتيرة فى كل الظروف؟

هل لا يوجد شئ يسمى الزمن أم هو مجرد ترقيم البشر اختلقوه لتسهيل حياتهم؟ أم هو من الأبعاد فى عالمنا مثل الطول العرض والارتفاع؟ هنا الخط الفاصل بين العلم والفلسفة. لكن من الأفضل أن نجيب بالعلم. الزمن هو فعلا من الأبعاد فى عالمنا كل شئ حولنا مكون من ثلاثة أبعاد مكانية وبعد زمني واحد بمعنى ان تقاطع خطوط الزمان والمكان تكون نسيجاً. هذا النسيج الذي يتكون منه كل شئ فى عالمنا بكل شئ فيه هذا طبقا للنظرية النسبية. الزمن بدأ منذ 14 مليار سنة تقريبا فى لحظة الانفجار العظيم التي كونت كل الأبعاد والقوى طبقا لنظرية الإنفجار الكبير.

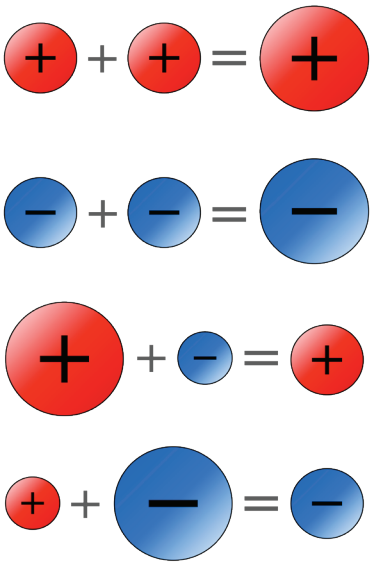
الزمن شئ متغير بالفعل وهو ليس ثابتاً ابداً بمرور الزمن يتباطأ بزيادة السرعة او الجاذبية طبقا للنسبية الخاصة والعامة. نظرياً يمكن عودة الزمن للوراء إذا استطعت أن تجتاز سرعة الضوء وهذا شئٌ مستحيلٌ عمليا حتى الآن طبقا للنسبية الخاصة. الزمن موجود فى كل مكان ويؤثر فى كل شئ. الزمن يتحرك فى اتجاه واحد فقط بسبب زيادة العشوائية فى الكون منذ بدايته حتى الآن كانت كل الطاقة والمادة مجتمعة فى نقطة واحدة و هذا شئٌ له نظام شبه كامل منذ حدوث الانفجار الكبير، عندما بدأت كل الطاقة والمادة تتكون وبدأ نظام الكون يزداد عشوائية فإنه يستحيل إرجاع الحالة المنظمة إلى نفس النقطة مرة اخرى ابدا وستظل حالة العشوائية تزداد حتى يصل الكون إلى الحد الأقصى للعشوائية وهنا سوف يتوقف الزمن فعلا كل ذلك طبقا للقانون الثانى للثرموديناميكا و ايضا نظرية الانفجار الكبير.

لكن العلم لا يستطيع أن يجيب عن شئٍ قبل بداية الزمن فهنا يتوقف العلم عن الاجابة .الزمن نسبي من مكان لآخر ومن ظروف معينة لأخرى حسب السرعة ومحور الإسناد (مكان الشخص الذي يراقب) والجاذبية أيضا. أخيرا هناك نظريات تفترض أنه عندما يصل الكون للحد الأقصى لحالة العشوائية فانه سوف يرتد على نفسه حتى يعود لنقطة البداية مرة أخرى إذا تخيلت نفسك تعيش فى هذا الوقت ستجد ان الزمن يعود بك للوراء وايضا ستجد عشوائية الكون تتناقص.

المصدر:

Feynman, Richard P., Robert B. Leighton, and Matthew Sands. Six not-so-easy pieces: Einstein's relativity, symmetry, and space-time. Basic Books, 2011.

ماذا يعني سالب وموجب من الناحية العلمية؟



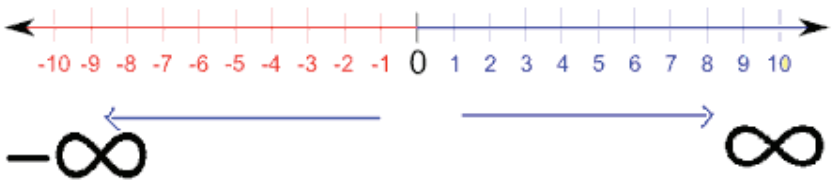
محمد فاروق

حسناً، جميعُنا يعلمُ أنَّ الأعداد تُمَثَلُ على خطٍ أفقي يُسمَى خط الأعداد، لهذا الخط طرفان لانهائيان يفصلُ بينهما العدد صفر (٠)، كلُ ماهو أكبر من الصفر يُعتبر موجب (جهة اليمين) ويأخذ الإشارة (+)، وكلُ ما هو أقل من الصفر يُعتبر سالب (جهة اليسار) ويأخذ الإشارة (−).

- لماذا حاصل ضرب أي عددين سالبين يكون موجباً ؟
- لماذا حاصل ضرب أي عدد موجب مع أى عدد سالب يكون سالباً ؟
- لماذا حتصل ضرب أي عددين موجبين يكون موجباً ؟

أيُّ عددٍ له إشارة موجبة كانت أو سالبة؛ لِنَعلمَ منها كينونة العدد بالنسبة للصفر، هل هو أكبر من الصفر(+) أم أقل منه (−)، ولِنستطيع تمثيلَه على خطِ الأعداد. و لإيجاد إجابة مُبرهَنة على الأسئلة السابقة، يجب أن نفهم جيداً أنه عند ضرب عددين فإن إشارة أحدهما (+ \ −) تدل على اتجاه مكان عملية الضرب (يمين\ يسار) ، وإشارة الأخر تدل على اتجاه عملية الضرب نفسها (أمام\خلف)، بالطبع مع الاحتفاظ بمكان العملية.

- لتحَري الدقة يجب أن أقول عملية الجمع بدلاً من عملية الضرب.



*للتوضيح فقط: ١- عملية الضرب أصلُها عملية جمع تكراري. فعندما نقول أنَّ حاصل ضرب ٢ *٣ = ٦ يُعني ذلك أننا جمعنا العدد ٢ مع نفسه ثلاث مرات، أو أننا جمعنا العدد ٣ مع نفسه مرتين؛ لذلك وَجَبَ تحري الدقة.

٢- إتجاه مكان عملية الضرب -الجمع- يُعني أين ستقع العملية ؟ هل في اليمين أي على يمين الصفر في الطرف الأيمن من خط الأعداد، أم اليسار على يسار الصفر أي على الطرف الأيسر من خط الأعداد؟، أما إتجاه عملية الضرب -الجمع- يُعني إلى أين سنتحرك؟ للأمام أم للخلف؟

بإختصارٍ معنى الجُملتين يقول أنه إذا كنا على الطرف الأيمن - وجهُنا باتجاه المالانهاية الموجبة - من خط الأعداد، فيمكن أن نتحرك للأمام مُبتعدين عن الصفر باتجاه المالانهاية الموجبة، أو للخلف مُقتربين أو مُتجاوزين الصفر. و إذا كنا على الطرف الأيسر من خط الأعداد - وجهُنا بإتجاه المالانهاية السالبة - فيمكن أن نتحرك للخلف مُقتربين أو مُتجاوزين الصفر أو للأمام مُبتعدين عن الصفر باتجاه المالانهاية السالبة. ولكن يجب أن نعلم أننا نكون عند الصفر عندما نُحدد إتجاه مكان العملية، واتجاه العملية، وتُستخدم الأرقام بطريقة بحتية فقط في الحركة نفسها.

*ملحوظة: يُرجى مرة أُخرى قراءة الفقرة التي تبدأ ب» أى عدد «، وتنتهي بـ « الضرب « لمواكبة الحديث لا أكثر.

أعتقد الآن قد اتضحت الإجابة !، وللتدعيم إليك المثالين الآتيين:

١- فلنفترض أن لدينا (−٥) * (−٤) ونُريد معرفة الإجابة. إشارة السالب للعدد ٥ تدل أننا في الطرف الأيسر من خط الأعداد، ووجهنا ناحية المالانهاية السالبة، ولكن إشارة السالب للرقم ٤ تدل أننا سنتحرك للخلف. وذلك يُعني أننا سنتحرك من عند الصفر أربع خطوات للخلف خمس مرات، ووجهنا ما يزال بإتجاه المالانهاية السالبة، أو أننا سنتحرك خمس خطوات للخلف أربع مرات و وجهنا مايزال بإتجاه المالانهاية السالبة، وفي كلتا الحالتين سنجد أنفسنا عند العدد (+٢٠).

٢- فلنفترض أن لدينا (+٥) * (−٤) ونُريد معرفة الإجابة. إشارة الموجب للعدد ٥ تدل أننا في الطرف الأيمن من خط الأعداد، ووجهنا ناحية المالانهاية الموجبة، ولكن إشارة السالب للعدد ٤ تدل أننا سنتحرك للخلف. وذلك يُعني أننا سنتحرك من عند الصفر خمس خطوات أربع مرات للخلف، و وجهنا مايزال بإتجاه المالانهاية الموجبة، أو أننا سنتحرك أربع خطوات خمس مرات للخلف، و وجهنا ما يزال بإتجاه المالانهاية الموجبة، وفي الحالتين سنجد أنفسنا عند العدد (−٢٠).

يمكن إجراء الطريقة على أى عملية ضرب أياً كانت إشارة الأعداد في العملية.

المصدر:

Multiplying and Dividing Negative Numbers, purplemath.com, viewed at: 8 March 2017

الرياضيات

التخلق أو ما فوق الجينات: هل بإمكان الحمض النووي أن يحدد كل شيء؟

علي البهادلي

في عام ٢٠٠٥ شاهد حوالي ٤ ملايين مشاهد المسلسل الكوميدي (The Suite Life of Zack and Cody) الذي يتحدث عن توأمين مشاغبين يعيشان في فندق، رغم تشابههما في المظهر، كانت هناك بعض الاختلافات الظاهرة في المسلسل، فهل هناك ما يفسر هذا الأمر علمياً دعونا نستكشف الأمر معاً.

يتكرر مثال المسلسل هذا كثيراً في حياتنا اليومية، فنرى الكثير من التوائم يختلفون بصفات عديدة، ونجد هذه الاختلافات بصور متعددة، اختلافات بالشكل، اختلافات بالصفات الشخصية وحتى اختلاف بالتعرض للأمراض، التوائم في العادة لهم جينات متطابقة فما الذي يسبب هذه الاختلافات؟

يعتقد العلماء بأن ما يفسر هذه الإختلافات رغم تطابق الجينات هو ما يعرف بعلم التخلق أو ما فوق الجينات (Epigenetics)، بمعنى مختلف هو دور البيئة في تنشئة الجينات.

يمكن تشبيه الجينات بالمصابيح، تضيء المصابيح الغرفة وتتحكم الجينات بفعاليات الخلية، لكن هناك أزرار مرتبطة بالمصابيح، يمكن من خلال الزر إطفاء الضوء أو تشغيله، كذلك هي الآليات فوق الجينية، هي عمليات تتحكم بتشغيل وإطفاء الجينات.

هذه الأزرار الجينية هي بالغالب جزيئات كيميائية تسمى مجموعات الميثيل (هي ذرة كربون متصلة بها ثلاث ذرات هيدروجين) تكون مرتبطة بالحامض النووي (DNA) عند الولادة وهي مشابهة للأزرار الجينية الموجودة عند الوالدين.

يمكن لهذه الأزرار الجينية وبمرور الزمن ومع النشأة أن يجري عليها عدة تعديلات من خلال تغيير الجزيئات وأن يتم استبدالها أو أن تتم إضافة جزيئات أخرى، هذه التعديلات أو التغييرات تكون في الغالب مسبباتها خارجية بسبب البيئة، كأن يكون بسبب التعرض لمواد كيميائية معينة أو بسبب نظام غذائي معين.

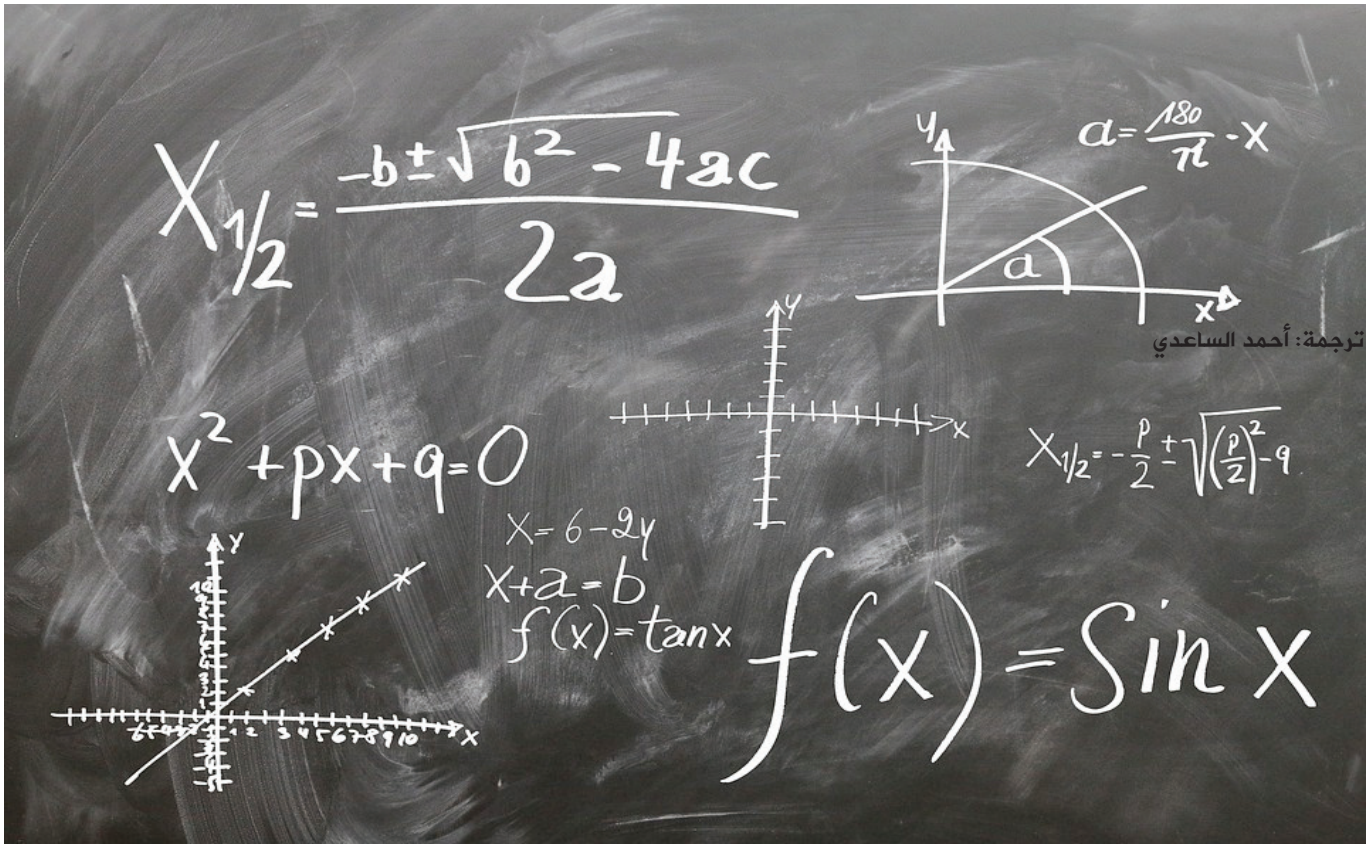
تفاجأ علماء الوراثة بمعرفتهم أن هذهِ التغييرات فوق الجينية قابلة للتوريث وقد تنتقل من الآباء إلى الأبناء جيلاً بعد جيل. وقد أوضحت دراسة في جامعة ديوك (Duke University) أنه عندما يتم تغذيةُ إناثِ الفئران بنظام غذائي غني بمجموعات الميثيل فإن لون فِراء الأبناء يتغير بشكل دائم. من غير أي اختلاف أو تغير على تسلسل نيوكليوتيدات الحمض النووي (DNA) مطلقاً، إذاً، يمكن إضافة مجموعات الميثيل أو إزالتها، والتغير الناتج يصبح متوارثًا كما لو أنه طفرةٌ في أحد الجينات!

كما أن تغيرات الزمان على أزرار المصابيح الكهربائية من الممكن أن تغير كفاءة إضاءة المصباح فإن التغييرات في هيكلية الأزرار الجينية من الممكن أن تؤدي إلى إطفاء الجين، أو ابقائه عاملا لفترة أطول من اللازم، بعض هذه التغييرات تكون لا قيمة لها على الجانب الصحي ولكن في بعض الأحيان من الممكن ان تسبب الكثير من المشاكل الصحية.

بدأت هذه التغييرات ما فوق الجينية اليوم تظهر كأحد أهم العلوم في الأحياء الجزيئية لدراسة العديد من الظواهر بالاخص في مجال أبحاث السرطان، ولا زال هناك الكثير من الأسرار في هذا المجال، والبحث جاري للإجابة، ومن البحوث المثيرة في هذا المجال هو تأثير هذه التعديلات على التجارب السلوكية، فهل يمكن للخوف مثلاً أن يحدث التغييرات؟ وهل هذه التغييرات الناتجة يمكن توريثها إلى الأبناء حتى تكون لهم ذاكرة لما كان يؤثر على الآباء؟

المصادر:

Berger SL, Kouzarides T, Shiekhattar R, Shilatifard A (2009). «An operational definition of epigenetics». Genes Dev. 23 (7): 781–3.



ترجمة: أحمد الساعدي

هل الرياضيات علم؟

محمد فاروق

نشأت الرياضيات مُنذ قيام الإنسان بقياس ما يُشاهده من ظواهر الطبيعة، بُناءً على فطرة في الإنسان، ألا وهي اهتمامه بقياس كُل ما حوله.

قد لا تكون الرياضيات عِلم الصواريخ ولا عِلم الغِذاء ولكن هل هي عِلم ؟ كثيراً ما ترتبط الرياضيات مع العلم وبالتأكيد يُعتَمد عليها من قِبل العلماء سواء في البيولوجيا الحديثة أو الكيمياء أو الفيزياء أو الجيولوجيا أو مجلة علم نفس تشمل بعض الحسابات والإحصاءات والرسوم البيانية والنماذج الرياضية – ولكن كيف تُشبه الرياضياتُ العِلمَ إلى حد كبير؟

يعتمد الجواب على وجهات نظر الفلاسفة حول طبيعة الرياضيات، وفي هذا المجال، لم يصل الفلاسفة وعلماء الرياضيات إلى توافق في الآراء. حيثُ يعتقد عدد من الفلاسفة أنه من غير الممكن تخطئة الرياضيات تجريبياً، وبالتالي، فهي ليست علم. ولكن في ثلاثينات القرن العشرين، جاءت مُبرهنات عدم الاكتمال للعالِم «غودل» لكي تُقنع العديد من علماء الرياضيات، بأنه لا يُمكن اختزال الرياضيات في المنطق وحده. مما دَفع العالِم «كارل بوبر» إلى إستنتاج أن أعظم النظريات الرياضية هي – كما هو الحال في الفيزياء، والبيولوجيا – فرضية، ثم استنتاج إستنباطي. في حين أن البعض يرى الرياضيات مجموعات من القواعد شُيدَت لمعالجة كيانات مُجردة، كيانات قد تكون أو قد لا تكون لها أي علاقة بالعالم الحقيقي. ويرى آخرون أن الرياضيات هي هيكل مُتأصل من العالم الطبيعي نفسه، الذي يجب أن يُكتَشف، كما اكتُشِفت البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. كما توجد العديد من وجهات النظر الأخرى حول الرياضيات. من هنا نستطيع اعتبار وجهات النظر هذه مشتركة عن الرياضيات، واستخدام المرجعية العلمية؛ لنرى كم التشابه الحقيقي بين العِلم والرياضيات.

حسناً، هناك سبعةُ أسئلة يُحتَمُ الإجابة عليهم؛ لكي نحسم إذا ما كانت الرياضيات علماً أم لا.

أولاً: هل تُركِز الرياضيات على العالم الطبيعي ؟

غالباً ما يُنظر إلى الرياضيات عند التعامل معها على أنها كيانات لها نظائر في العالم الطبيعي، ولكنها لا توجد في هذا العالم فعلياً. فمثلاً النمل أو الذرات والعدد إثنين «٢» لا يُنظر إليه عادةً باعتباره كيان مادي، ولكن كتجريدٍ قوى يُمكن أن نستخدم العدد إثنين «٢» لوصف هذه الكيانات التي ذُكِرت (النمل/ الذرات). من ناحيةٍ أُخرى، يُمكن القول أيضاً أن تجريدات الرياضيات تنشأ مباشرةً من العالم الطبيعي. حيثُ حقيقة أن نملتين زائد نملتين ينتُج مجموعة من أربع نملات هو مجرد وصف لكيفية وجود الأجسام في العالم الطبيعي.

ثانياً: هل تهدُف الرياضيات إلى تفسير العالم الطبيعي ؟

يعمل العديدُ من علماء الرياضيات على المشاكل التي تُساعدنا في فهم وتفسير العالم الطبيعي. على سبيل المثال، إكتشاف العالِم «اسحاق نيوتن» للقواعد الأساسية

للحركة؛ بفضل التقدم الذي أدلى به في حساب التفاضل والتكامل. في حين تهدف بعضُ التخصصات الرياضية (الرياضيات التطبيقية) إلى مساعدتنا على فهم الكيانات المادية في العالم الحقيقي. والبعض الآخر (الهندسة الجبرية) يُركز بشكل رئيسي على تطوير المعرفة الرياضية البحتة. فعلى الرغم من أنه كثيراً ما وُجدَت هذه المعرفة البحتة، إلا أنه لم تُعرف تطبيقاتها في العالم الحقيقي إلا في وقتٍ لاحق. بالتالي جميع التحقيقات الرياضية يجب أن تهدف إلى تفسير العالم الطبيعي.

ثالثاً: هل الأفكار الرياضية قابلة للإختبار؟

الأفكار الرياضية قابلة للاختبار، ولكن هذا ليس تعميماً ضد الأدلة من العالم الطبيعي. كما هو الحال في علم الأحياء والكيمياء والفيزياء وتخصصات مشابهة. بدلاً من ذلك، لايمكن اختبار الأفكار الرياضية اختبارا حسابياً. وهذا المثال للتوضيح: يُمكننا إختبار فكرة أن كل عدد زوجي صحيح أكبر من اثنين «٢» هو مجموع عددين أوليين. لإختبار هذا، ببساطة فلنفترض أي عدد زوجي أكبر من «٢»، ثُم نحاول إيجاد عددين أوليين يمكن جمعهما لينتج عدد زوجي. ماذا عن العدد «٦» ؟. هذا ينفع؛ لأن «٣» عدد أولي، و(٣ + ٣ = ٦). ماذا عن «٢٤» ؟ أيضاً ينفع، حيث إن «١٧» و «٧» أعداد أولية، و(١٧+٧= ٢٤). وإذا وجدنا العديد من المجموعات من الأرقام التي تتناسب مع هذه الفكرة، بالتالي تكون هذه الفكرة صحيحة. وإذا وجدنا حالة واحدة فيها عدد زوجي أكبر من «٢»، ولا يُمكن كتابته على أنه مجموع عددين أوليين، بالتالي تكون الفكرة غير صحيحة. وتُعرف هذه الطريقة «تخمين غولدباخ». وسواء كان ذلك صحيحاً أم لا، فالسؤال لا يزال مفتوحاً في الرياضيات. وبالتالي طريقة الإختبار الموصوفة هُنا تحتوي البحث عن مضاد لفكرة معينة، ولكن علماء الرياضيات لديهم طرق أُخرى لاختيار أفكارهم. وكثيرٌ من هذه الأفكار قد تم تطبيق «تخمين غولدباخ» عليها. هذه الأنواع من الاختبارات الرياضية عموماً لا تنطوي على الخروج إلى العالم؛ لإبداء الملاحظات التي قد تدعم أو تتعارض مع أي فكرة على الرغم من ذلك. حيثُ ببساطة (٣ +٣= ٦) يمكن النظر إلى كونها نابعة من العالم الطبيعي.

رابعاً: هل تعتمد الرياضيات على الدليل ؟

في العِلم، باستطاعة الأدلة من العالم الطبيعي أن تُصنع أو تمحو فكرة مُعينة. ولكن ذلك لا ينطبق بالضرورة على الرياضيات. مفهوم اللانهاية –على سبيل المثال– صحيح رياضياً سواء أمكن إيجاد دليل مادي عليها أم لا. ولَعَل الأهم من ذلك، أن ظهور أدلة وجهات نظر جديدة يُمكن أن يؤدي بنا إلى مراجعة هذه الفكرة، كما أن الأفكار العلمية لا يُمكن أن تُثبت بطريقة مُطلقة. بعض الأفكار الرياضية –من ناحية أُخرى– يمكن أن تكون مُثبتة تماماً. على سبيل المثال نظرية فيثاغورث. وبوجهٍ عام يقبل علماء الرياضيات المبادئ الأساسية حول كيفية عمل الأرقام، ويُمكنهم بعد ذلك إستخدام المنطق لإثبات ما إذا كانت الأفكار الأُخرى الفرعية يجب أن تكون صحيحة، وقائمة على الأفكار الأساسية.

خامساً: هل تشمل الرياضيات المُجتمع العلمي ؟

تعتمد الرياضيات على المُجتمع الخاص بها. تماماً كما في الأوساط العلمية، ويتعاون الأعضاء من المجتمع الرياضي في المشاريع والتدقيق في أفكار بعضهم البعض وتقييم عمل بعضهم البعض والحفاظ على المعايير الأخلاقية داخل المجتمع.

سادساً: هل تؤدي الرياضيات إلى الأبحاث الحالية ؟

تُساهم الإنجازات الرياضية في اكتشافات جديدة في الرياضيات، وغالباً في طُرق جديدة للبحث في العلوم القياسية، مثل: علم الأحياء والكيمياء والفيزياء. حتى المعرفة الرياضية التي تم تطويرها تجريدياً وبحتياً، دون أي تفكير نحو التطبيقات العلمية المحتملة، فكثيراً ما تتحول إلى إفادة في البحث العلمي. –على سبيل المثال– في عام ١٩٠٩، بدأ عالِم الرياضيات «ديفيد هيلبرت» تطوير أدوات رياضية لدراسة المساحات ذات الأبعاد اللانهائية، والتي كانت تُستخدَم منذ أكثر من ١٠ سنوات لإضفاء الطابع الرسمي على ميكانيكا الكم (واحدة من النظريات الأساسية للفيزياء الحديثة).

سابعاً: هل يتصرف الباحثون الرياضيون علمياً ؟

من المُتوقَع من الرياضيين أن يلتزموا المجموعة نفسها من القواعد، كما يفعل الفيزيائيون والكيميائيون وكما من المُتوقَع أن يتتبع عُلماء آخرون أعمالاً لعلماء رياضيات سبقوهم، ويتبادلون الأفكار ونتائجها مع الآخرين، و يستجيبون لتلك النتائج والتي قد تتضمن بعض الانتقادات. ويُتوقَع منهم أن يتقنوا عملهم، –على سبيل المثال– تقرير نتائجهم بدقة وموضوعية لتقييم أبحاث الآخرين، وتَجَنُب سرقة أفكار بعضهم البعض وما إلى ذلك.

ومن أشهر عُلماء ومُطوري الرياضيات على مر العصور: إقليدس وأرخميدس وفيثاغورس، طاليس والخوارزمي وإسحاق نيوتن وغوتفريد لايبنتز ولابلاس و بليز باسكال وهنري بوانكاريه وجاوس وديفيد هيلبرت وستيفن باناخ وابن الهيثم ومايكل عطية وليونارد أويلر وكورت غودل وجون فون نيومان وبرنارد ريمان وريني ديكارت وجورج كانتور و جورج بول وعمر الخيام وإيمي نويثر.

في نواحٍ كثيرة، نجد أن الرياضيات مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالعلم. فهي مجال العلماء، وهكذا يفعل المجتمع الرياضي كما يفعل المجتمع العلمي. حيث يبني ويطور علماء الرياضيات على عمل كل منهم، ويتصرفون بطرق تدفع الانضباط إلى الأمام. هذا التقدُم يُسهم في تحقيق إنجازات علمية عظيمة.

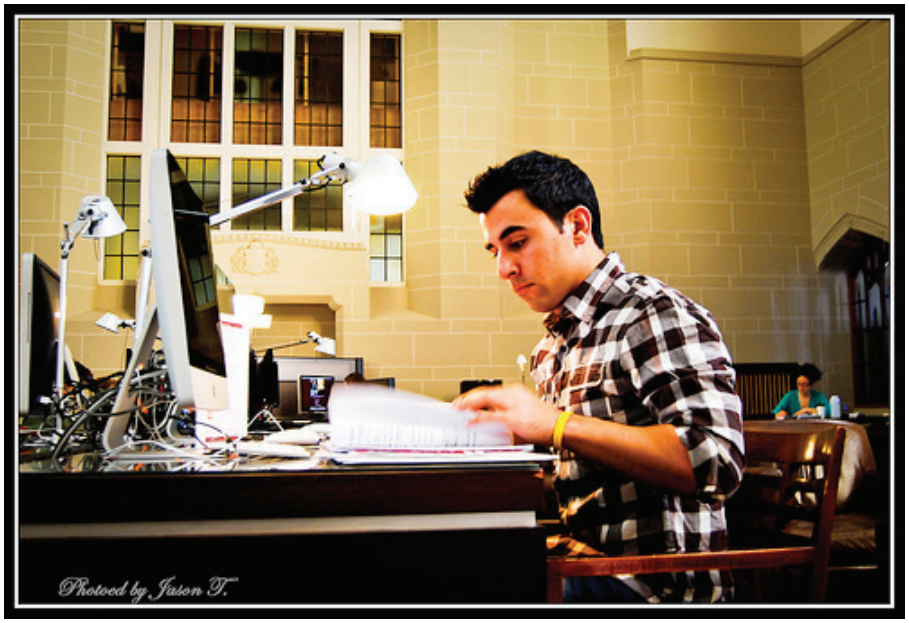
الرياضيات هي أداة مُفيدة بدونها لا يستطيع العلم أن يصنع بعض التقدم. ومن الواضح أن الرياضيات ومعيار العلوم –مثل علم الأحياء والفيزياء والكيمياء– في اتجاه واحد. كما وكيفية إختبار الأفكار وقبولها على أساس الأدلة. الرياضيات لا تعتمد على اختبار الأفكار ضد الأدلة من العالم الطبيعي بنفس الطريقة التي تعمل بها غيرها من العلوم. وغالباً ما تُقبل الأفكار الرياضية القائمة على البراهين الاستدلالية، في حين الأفكار في العلوم الأخرى تُقبل عموماً على أساس تراكم كثير من الملاحظات المختلفة التي تدعم هذه الفكرة.

سواء كانت ميزات الرياضيات تتماشى مع تلك العلوم التي تعتمد على التزامات فلسفية أم لا. فعند السؤال: هل الرياضيات علم أم لا ؟ تكون الإجابة: نعم، الرياضيات بالتأكيد تبدو مُجردة ويُمكن إزالتها من العالم المادي بطُرق عديدة، لكنها تقوم بعمل جيد بشكل ملحوظ لوصف ما يحدث في هذا العالم المادي. إن الرياضيات ليست فقط جزءً لا يتجزأ من الطريقة التي يعمل بها الكون، بل هي مَلَكة العلوم.

المصدر:

, «The science checklist applied: Mathematics», Understanding Science, March 11, 2017

ما هي أفضل الطرق للمذاكرة والتحضير للامتحانات؟



محمد الموسوي

البروفيسور دانيال ويلينغام (Daniel Willingham) هو أخصائي في علم النفس يجيب عن هذا الموضوع بطرق بسيطة ذات فعالية :

• في العادة يقوم بعض الطلاب بتظليل (highlight) الجمل أو الكلمات المهمة، في الحقيقة هذه الطريقة ليست ذات فعالية في الحفظ أو المساعدة في مذاكرتك.

• التكرار اثناء الحفظ ايضاً لايساعد كثيرا على الحفظ، محاولة فهمك للنصوص التي تقرأها هي أكثر فعالية، أثناء تكرارك للجمل حتى تحفظها يقوم فصك الجبهي بمحاولة إدراكها وفهمها لذلك تشعر انك تحفظ أثناء التكرار.

• الاختبار الذاتي (self-testing) هي من أكثر الطرق التي تساعدك على المذاكرة. في العادة هناك اسئلة في نهاية كل فصل من الكتاب أو اسئلة خارجية، لذلك حلها يساعدك في الاعتماد على نفسك واختبار حصيلة معلوماتك وزيادة ترسيخ ما ذاكرته.

• عندما تدرس في وقت قصير لتجاوز امتحان تسمى هذه الحالة بـ (Bulimic Learning) التعلم النهامي هذا النوع من التعلم وحشو المعلومات يعتبر أسوأ طريقة للمذاكرة، لأن الطالب ينسى كل ما تعلمه فور انتهاء الامتحان.

في مقالات متفرقة هنالك طرق أخرى ذات فعالية :

• مذاكرة المادة وكأنك تريد فهمها لكي تقوم بتدريسها لأشخاص غيرك، وكذلك شرح ما ذاكرته أنت لصديق يساعدك جدا بفهم المادة، هذه الطريقة تسمى (Learning by Teaching) التعلم بواسطة التدريس.

• مكافأة نفسك (كاستراحة لمشاهدة فيلم او اكل اكلة معينة ..وغيرها) عند الانتهاء من مادة محددة يساعد على فعالية مواصلتك للمذاكرة.

• ربط المعلومات التي تدرسها بأكبر قدر من الحواس، كنوع من الصور او الاصوات او المشاهد في خيالك لتستطيع تذكرها بسهولة.

• المذاكرة مع صديق لديه فهم للمادة تساعد في زيادة فهم وسرعة مذاكرة المادة.

• الحصول على كميات ماء شرب معتدلة وتناول الفواكه.

• قسط من النوم مهم جدا لمساعدتك في المذاكرة وحفظ المعلومات، ومن الخاطىء جدا السهر في ليلة الامتحان.

• سماع الموسيقى أثناء المذاكرة يحفز القشرة الدماغية وكذلك قدرة الاستيعاب خصوصاً الموسيقى الكلاسيكية الهادئة، وهذا الشرط ليس اجباريا فبعض الأشخاص يتشتت تركيزهم أثناء سماعهم الأصوات.

• مضغ العلكة أثناء المذاكرة وأثناء الامتحان ايضا يرفع من معدل التركيز، وهذا الشرط أيضا ليس اجبارياً.

• الطعام المفيد لصحة دماغك على المدى الطويل : السمك والجزر والتوت البري والفواكه بشكل عام

المصدر:

• «Studying for finals? Let classical music help.» USC News. N.p., n.d. Web. 15 Mar. 2017.
• Insider, RACHEL GILLETT Business. «The Best Music to Listen to for Optimal Productivity, According to Science.» ScienceAlert. N.p., n.d. Web. 15 Mar. 2017.
• Irele, Lola. «What Are the Best and Worst Ways to Prepare for an Exam?» Scientific American. N.p., 29 May 2015. Web. 15 Mar. 2017.
• Jacobs, Peter. «10 Study Hacks That Will Help You Ace Your Final Exams.» Business Insider. Business Insider, 12 Dec. 2013. Web. 15 Mar. 2017.
• eLife. «How sleep deprivation harms memory.» ScienceDaily. ScienceDaily, 23 August 2016.
• Franz, Mary. «Your Brain on Blueberries: Enhance Memory with the Right Foods.» Scientific American. N.p., 10 Dec. 2010. Web. 15 Mar. 2017.
• Chan, Amanda. «6 Foods That Are Good for Your Brain.» LiveScience. Purch, 03 Jan. 2011. Web. 15 Mar. 2017.

ماذا يعني أن تصبح الخلايا سرطانية ؟

وليد اتباتو

هي سلسلة من الأحداث التي تحول الخلايا السليمة إلى خلايا سرطانية. فمع مرور الوقت تتراكم الطفرات الوراثية، مما قد يؤدي إلى حدوث الورم. عندما يتعلق الأمر بجسم سليم، فحياة وموت الخلايا يكون بشكل متوازن. إنها تنمو لتلبية احتياجات الجسم وعندما يحين الوقت، تبدأ عملية انتحارية مبرمجة (موت الخلايا المبرمج)، ولكن حينما تتهرب واحدة من هذه الخلايا من هذا النظام الصارم، يظهر الورم. قبل أن تخرج عن نطاق السيطرة، تعاني الخلية على مدار سنوات من اعتداءات متكررة (الجذور الحرة، طفرات وراثية، فيروسات، أشعة فوق بنفسجية) كما قد تراكمت لديها طفرات وراثية على مستوى الحمض النووي، إذ قامت فقط بإصلاح جزئي لها دون القضاء عليها، وواصلت التكاثر حتى استطاعت هذه الطفرات الوراثية أن تحدث تغييرات على هذه الخلايا، وأصبح لديها القدرة على الإنجاب دون حسيب أو رقيب. إنها لم تعد تستجيب للإشارات التي تشير لها أنها يجب أن تموت. يُثبت الورم ويصبح خبيثا حينما يلمس الأوعية تدريجيا تظهر ثمرة الخلايا الوليدة وهو الورم. حيث يعتبر هذا الورم هو المسؤول عن إنتاج الأوعية الدموية الجديدة عن طريق تلك التي تغذي الأنسجة السليمة المجاورة. إنها تنمو بشكل كبير وتصل إلى عدة مليارات من الخلايا، من دون أن تستشعر أي أعراض. وبعض الخلايا تكتسب القدرة على الانشطار. ثم تخترق نظام مجرى الدم أو الجهاز اللمفاوي للفوز بأقرب عقدة لمفاوية. وبهذا، يكون الورم قد أصبح خبيثا ويصير السرطان متمركزا.

المصدر:

Anne Debroise, QU›EST-CE QUI FAIT QU›UNE CELLULE DEVIENT CANCÉREUSE

ما هي مراجعة الأقران؟

احمد ابراهيم

تقوم مراجعة الأقران (peer review) بنفس الشيء للعلم مثلما يفعل ملصق «تم الفحص بواسطة فلان» الذي يوضع على قميص مشارك في مسابقة معينة، حيث أنها تعطي ضمانًا أن شخصاً ما يعي جيداً ما يفعله وقد فحصه للمرة الثانية وأعاد التأكد منه.

آلية العمل:

في العلم، تعمل مراجعة الأقران على النحو التالي:

أكمل مجموعة من العلماء دراسة ما، ثم يقومون بكتابتها على هيئة مقال وإرسالها إلى جريدة علمية للنشر.

يرسل محرري الدورية العلمية المقال إلى علماء آخرين متخصصين في نفس المجال،(ولهذا سميت مراجعة «الأقران»).

يرسل العلماء المراجعون آرائهم حول الدراسة، و يخبرون المحررين إذا كانت الدراسة ذات جودة عالية بما فيه الكفاية لكي يتم نشرها أم لا.

قد ينقح ويعدل العلماء – أصحاب الدراسة – مقالهم، ثم يقومون بإعادة إرساله مرة أخرى للتدقيق.

فقط المقالات التي تُلبي المعايير العلمية الجيدة هي التي تُقبل وتُنشر. (مثلاً أن تكون قائمة على أعمال أخرى في نفس المجال، وتعتمد على التفكير والاستنتاج المنطقي والدراسات الجيدة، وأيضاً تدعم الادعاءات بالبراهين والأدلة).

أهمية المراجعة العلمية

تستغرق مراجعة الأقران والنشر وقتًا طويلًا، قد تصل في كثير من الأحيان إلى أكثر من عام بين تاريخ التسليم والنشر. إن عملية النشر أيضًا عملية تنافسية، على سبيل المثال تقبل المجلة العلمية المرموقة العلم (Science) أقل من ٨٪ من المقالات التي تستقبلها، بينما تقوم مجلة نيو إنغلاند الطبية (The New England Journal of Medicine) بنشر ٦٪ فقط من المقالات المقدمة إليها.

تقدم المقالات المُراجَعة علمياً شكل من أشكال الثقة في التواصل العلمي. بمعنى إذا لم تكن حسن الإطلاع على الموضوع أو العلماء الذين قاموا بإعداد ونشر دراسة معينة، يمكنك أن تثق بالعمل المراجع علمياً – من قبل الأقران – المستوفي معايير الجودة العلمية. بما أن المعرفة العلمية هى عملية تراكمية تقوم بالبناء على نفسها، فهذا الشكل من أشكال الثقة له أهمية خاصة. حيث لا يوجد عالم يرغب بتأسيس عمله على دراسة غير موثوق بها. ليس بالضرورة أن يكون العمل المراجع علمياً صحيحاً أو حاسماً ولكنه يستوفي ويُلبي المعايير العلمية. وهذا يعني أنه بمجرد أن يجتاز بحث ما المراجعة العلمية ويُنشر، فلابد للعلم أن يتعامل معه بطريقة ما، ربما من خلال دمجه في المعارف العلمية المتفق عليها، البناء عليه لما هو أبعد، اكتشاف سبب الخطأ، أو محاولة تكرار ومحاكاة نتائج هذا البحث.

مراجعة الأقران: ليست قاصرة على العلم:

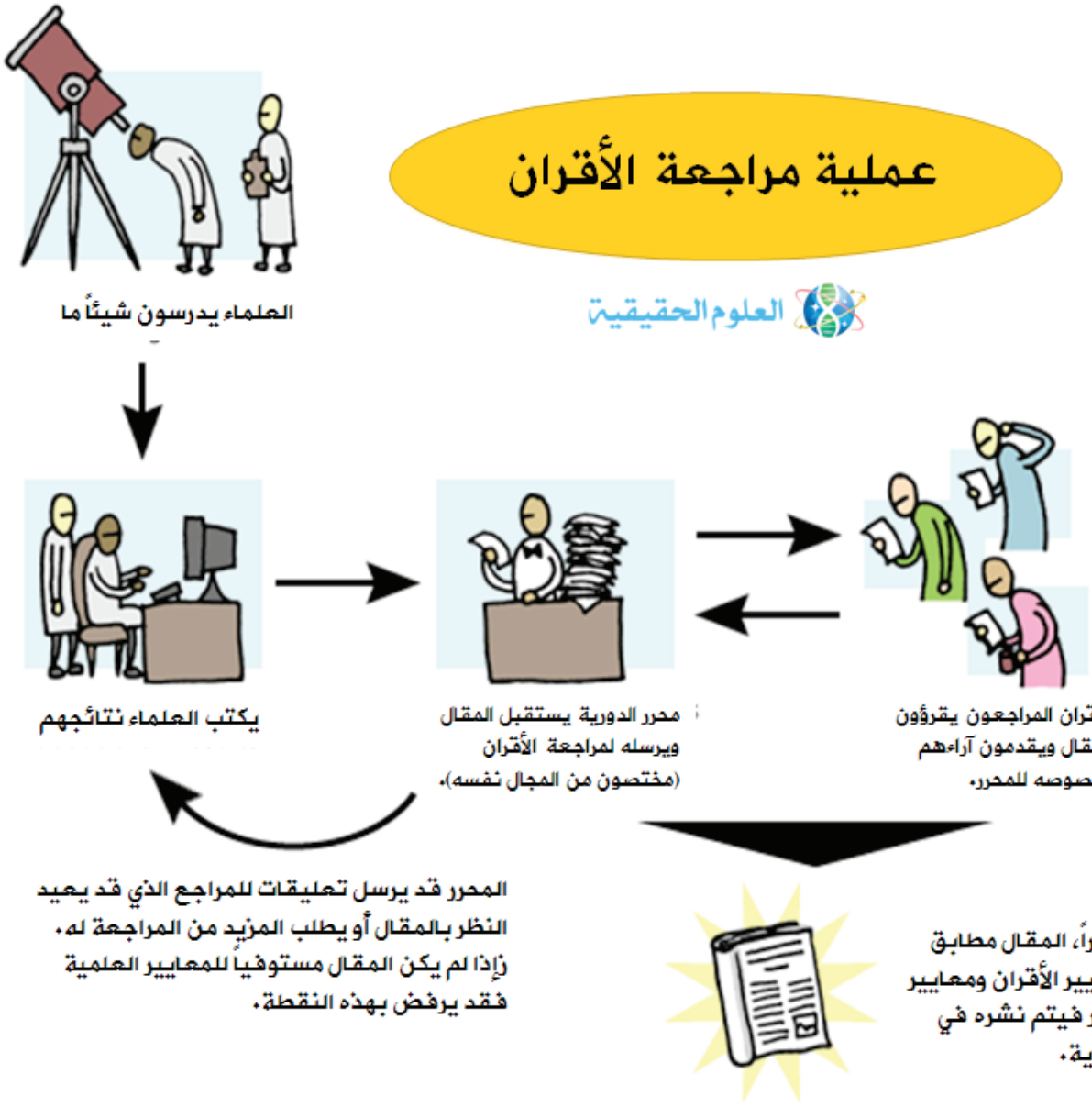
تستخدم مجالات عديدة خارج العلم مراجعة الأقران لضمان الجودة، على سبيل المثال

تتخذ مجلات الفلسفة قرارات النشر بناءً على آراء فلاسفة آخرين، وينطبق نفس الشيء على المجلات العلمية حول الموضوعات المتنوعة مثل القانون والفن والأخلاق. فحتى هؤلاء الذين هم خارج المجتمع البحثي عادة ما يستخدمون أحد أشكال مراجعة الأقران. ففي منافسات بطولات التزلج ربما يتم اختيار أفضل المتزلجين بواسطة متزلجين سابقين ومدربين، وقد يساعد صناع النبيذ في تقييم الخمور في المسابقات، وربما يساعد الفنانون في التحكيم في المسابقات الفنية، وهكذا...

لذا فبينما مراجعة الأقران هي سمة مُميزة للعلم، لكنها في الوقت نفسه ليست قاصرة عليه.

المصدر:

University of California, «Scrutinizing science: Peer review», Understanding Science, March 17, 2017



تعريف الجاذبية والسنة الضوئية وأسئلة ومفاهيم فلكية متنوعة

زياد عبدالله

ما هي الجاذبية؟

إن الجاذبية هي القوة التي تحاول سحب جسمين نحو بعضيهما البعض. لكل شيء ذي كتلة، قوة الجاذبية الخاصة به. كلما ازدادت ضخامة الجسم ازدادت معه جاذبيتُه. إن جاذبية الأرض هي ما تُبقي قدميك على الأرض وهي أيضاً السبب بوقوع الأشياء. الجاذبية هي أيضاً القوة التي تبقي على الكواكب في مداراتِها حول الشمس، والقمر في مداره حول الأرض. كلما قمت بالإقتراب من جسم ما، كلما ازدادت جاذبيتُه. إن الجاذبيةَ هي ما تعطيكَ وزنَك. قوة الجاذبية هي القوة التي تسحب كل الكتلة في جسدِك.

ما هي السنة الضوئية؟

إن أسرع الأشياء التي نعرفها الآن هو الضوء، يسافر الضوء بسرعةٍ تبلغ 186,000 ميلاً أو 300,000 كيلومتراً في الثانية، في الفضاء الخالي. للحصول على فكرةٍ أو صورةٍ حول مقدار هذه السرعة، تخيلوا أنه بمقدور الضوء الدوران حول الأرض سبعَ مراتٍ في الثانية الواحِدة! يقوم الفلكيون بتوظيف سرعة الضوء في عمليات قياس المسافات التي تبعُد بها الأشياء في الفضاء عنّا. السنة الضوئية (light-year) (وحدتُها ly) هي المسافة التي يسافرُها الضوء في سنةٍ واحِدة. في السنة الواحدة، بإمكان الضوء السفر لمسافة تُقارب 5,880,000,000,000 (5.880 ترليون) ميلاً أو 9,460,000,000,000 (9.460 ترليون) كيلومتراً. إذا، هذه المسافة هي 1 سنة ضوئية. مثالاً على هذا، يبعد أقرب النجوم إلينا مسافة 4.3 سنة ضوئية. يبلغ قطر مجرتِنا، درب اللبّانة (The Milky Way)، (مائة وخمسون ألف سنة ضوئية كما وتبعد أقرب المجرات إلينا، أندروميدا (Andromeda)، مسافةً قدرُها 2.33 مليون سنة ضوئية.

ما هي التوابع؟

إن التوابع هي أجسام أصغر، تدول حول أجسام أكبر في الفضاء. فإما تكون صناعية تُسمى بالأقمار الصناعية، وتستخدم في الإتصالات والطقس وتدور حول الأرض، أو تكون طبيعية، كقمرِنا.

ماذا تعني سرعة الإفلات؟

سرعة الإفلات هي السرعة التي يتوجب على جسم ما (كالصاروخ) السفر بها لكي يتمكن من التغلب على جاذبية القمر أو الكوكب الذي يغادره كلياً، والتي يتمكن بها من الوصول إلى الفضاء، بعيداً عن الكوكب أو القمر.

ما هو الصفر المطلق؟

إن الصفر المطلق هو أوطأ درجة حرارة ممكنة. في درجة حرارة الصفر المطلق، لاتوجد حركة ولا توجد حرارة. يحدث الصفر المطلق في درجة حرارة 0 كلفن، أو −273.15 درجة سيليزية، أو −460 درجة فهرنهايت.

ما هي الوحدة الفلكية؟

الوحدة الفلكية (Astronomical Unit) (وحدتُها AU) هي معدل المسافة بين الشمس والأرض، وتقارب 93 مليون ميلاً أو 150 مليون كيلومتراً. يتِم إستعمال الوحدات الفلكية عادةً لقياس المسافات التي تقع ضمن مجموعتِنا الشمسية. مثالاً على ذلِك، يبعُد كوكب عُطارد ثلث (1/ 3) وحدة فلكية عن الشمس، بينما يبعُد أبعد كوكب بلوتو مسافةً قدرُها 40 وحدة فلكية عن الشمس (أي أبعد عن الشمس بـ 40 مقارنة بالأرض).

ما هي القِبَب الفلكية؟

القِبب الفلكية هي أماكن تستطيع الذهاب إليها لرؤية ما تبدو سماء الليل عليه. تتكون القِبب الفلكية مِن غرف كبيرة ذي سقوفٍ شبيهٍ بالقِبب، والعديد من المقاعد. تقوم آلات عرض (projector) خاصة في هذِه الغرف، بتسليط الصور على هذا السقف الشبيه بالقبة وعرض النجوم والأجرام السماوية الأخرى التي نراها في سماء الليل. كما وتكون العديد من القِبب الفلكية مزوّدة بتلسكوبات تُتيح لك إمكانية النظر

عبرَها رؤية الفضاء.

أي القرِبَب الفلكية أقرب إلَي؟

لإيجاد أقرب القرِبب الفلكية إلى موقعِك، قم بزيارة الموقع الإلكتروني التالي:

http://www.astrosociety.org/resources/linkplanetaria.html

متى تم تفعيل وكالة الفضاء الأمريكية ناسا؟

بدأت ناسا العمل في الأول من أكتوبر، من عام 1958 – أي بعد سنةٍ واحِدة من إطلاق الإتحاد السوفيتي لـ سبوتنِك 1 (Sputnik 1)، وهو أول قمر صناعي في العالم.

ماذا ترمُز حروف كلمة ناسا (NASA)؟

يرمز مختصر NASA إلى «National Aeronautics and Space Administration». ويعني إدارة الطيران والفضاء الوطنية. يأتي مصطلح الطيران (Aeronautics) من الكلمات الإغريقية التي تشير إلى «الجو» و «الإبحار».

أين بإمكاني إيجاد مُتحف خاص بالفضاء؟

للحصول على قائمةٍ بأسماء المتاحف الخاصة بالطيران والفضاء، قم بزيارة الموقع الإلكتروني التالي:

http://www.aero.com/museums/museums.htm

أين سيكون بإمكاني العثور على أقرب المجتمعات، المنظمات أو النوادي المهتمة بالفلك؟

لغرض العثور على أقرب المجتمعات والمنظمات أو النوادي الفلكية، قم بزيارة الموقع الإلكتروني التالي:

http://www.lpl.arizona.edu/~rhill/alpo/clublinks.html or http://www.astrosociety.org/resources/linkclubs.html

هل بإمكاني زيارة وكالة الفضاء الأمريكية ناسا؟

نعم، تقوم العديد من منشآت ناسا بتوفير الجولات للزوار، كما ولديها أيام يتِم فيها فتح الأبواب أمام الناس، وتوجد في هذِه الأيام عروض وأحداث مميزة. قم بزيارة الموقع الإلكتروني التالي للحصول على قائمة بمراكز الزوار لوكالة الفضاء الأمريكية:

http://www.nasa.gov/audience/formedia/MP_Exhibit.html

المصدر:

http://coolcosmos.ipac.caltech.edu/asks

إذا كان السرطان ينمو في بيئة حمضية، فلماذا لا نعالجه بالأطعمة القاعدية؟

بلال ابو طربوش

بلال ابوطربوش

كيف يحدث السرطان؟

السرطان هو تراكم غير طبيعي للخلايا بسبب مشاكل في الانقسام الخلوي. تنقسم خلايا الجسم بشكل دائم لتعويض الخلايا كبيرة السن. ولكن حدوث بعض الأخطاء أثناء هذا الانقسام يؤدي إلى تراكم هذه الخلايا مما يؤدي إلى تكون الورم. تنقسم الأورام إلى نوعين: أورام حميدة أو أورام خبيثة.

الأورام الحميدة لا تملك القدرة على الانتشار لذلك فهي لا تعتبر نوعاً من السرطان، حيث يمكن السيطرة عليها بسهولة. بالمقابل، تمتلك خلايا الأورام الخبيثة القدرة على الانتشار بالقرب من النسيج المصاب، وقد تنتشر إلى أجزاء أخرى من الجسم، فيما يسمى هجرة الخلايا السرطانية (metastasis).

ما هي البيئة المناسبة لتطور السرطان؟

تتنوع البيئات في جسم الإنسان بشكل كبير من حيث الرقم الهيدروجيني pH، وهو مقياس مكون من 14 درجة يقيس مدى حمضية الأوساط (أقل من 7 حمضي، 7 متعادل، أكثر من 7 قلوي) على سبيل المثال: الدم يمثل بيئة قاعدية ضعيفة (7.35-7.45) بينما تمثل المعدة بيئة حمضية قوية (3.5 أو أقل).

في الواقع، تنمو الخلايا السرطانية في البيئة الحمضية بشكل أسرع وبالتالي يمثل الوسط الحمضي البيئة المثالية لنمو السرطان. تجدر الإشارة أن البيئة القاعدية تثبط الخلايا السرطانية فقط ولا تقضي عليها نهائياً. كما أن هناك دراسات تقترح أن الخلايا السرطانية هي التي توجِد البيئة الحمضية وليس العكس.

بناءً على هذه النتائج، هل تناول الأطعمة القلوية يمكّن الجسم من محاربة السرطان؟

يدعي بعض «خبراء» الطب البديل أن النظام الغذائي المعتمد على الأغذية القلوية مثل: الخضروات والفواكه بإمكانه مقاومة السرطان، وهم يستخدمون حقيقة حاجة الخلايا السرطانية للبيئة الحمضية من أجل النمو كدليل على صحة ادعائهم. هذا الاستنتاج صحيح من الناحية النظرية، ولكن عملياً، الأمر يختلف.

عند تناول الطعام القلوي، يتغير مستوى الحمضية في الدم بشكل مؤقت، ولكن سرعان ما تعود الأمور إلى طبيعتها بفضل النظام الدارئ (buffer system)، هذا النظام الهام الذي يضم أعضاء مثل: الكليتين والرئتين يعمل عن طريق تكوين المحاليل المنظمة للمحافظة على توازن الحموض والقواعد في الجسم ضمن نطاق ضيق جدا. في الواقع، إن أي تغيير مهما كان بسيطاً في توازن الحوامض والقواعد يعتبر مهدداً للحياة.

كما يؤدي تناول الأطعمة القلوية إلى زيادة قاعدية البول، حيث يعمل الجسم من خلال آليات النظام الدارئ على التخلص من المواد القلوية بطرحها في البول. لذلك فإن وجود المواد القاعدية في البول عند تناولها بكثرة ليس دليل على أن النظام الغذائي يسير بشكل جيد ويؤثر على مستوى حموضة سوائل الجسم، بل هي دليل على أن الجسم يتخلص من المواد القلوية الزائدة للمحافظة على التوازن بين الحموض والقواعد.

بالمحصلة، علي الرغم من أن النظام الغذائي القلوي يعتبر خيار صحي ومفيد بشكل عام ولكنه لا يعتبر خيار علاجي لمحاربة السرطان – ولا حتى الوقاية منه.

المصدر:

- american institute for cancer research, busting cancer myths: acidic foods and cancer risks, american institute for cancer research, April 2008
- National cancer institute, cancer, medline plus
- Sonya collins, alkaline diets, WebMD, 2016
- Joe leech, the alkaline diet: an evidence-based review, authority nutrition

الطب

فوائد العلم

احمد ابراهيم

إنَّ العملية العلمية [1] ما هي إلا وسيلة لإنشاء المعارف عن الكون، وبناء الأفكار الجديدة التي تنير العالم من حولنا. إن هذه الأفكار مؤقتة بطبيعتها، ولكن أثناء انتقالها ودورانها خلال العملية العلمية، فإن تلك الأفكار يتم اختبارها مراراً وتكراراً بطرق شتّى إلى نصبح أكثر ثقةً بها. وعلاوة على ذلك، فإنه خلال هذه العملية التكرارية نفسها، فالأفكار تُعدل، وتُوسع وقد يتم دمجها معًا لتعطي تفسيرات مذهلة وقوية. فعلى سبيل المثال، فإن الملاحظات القليلة عن الأنماط الوراثية للبازلاء يمكن – خلال الأعوام العديدة وعن طريق إسهامات الكثير من العلماء المختلفين – أن يُبنى عليها الفَهْم الواسع والممتَد لعلم الجينات والذي يقدمه العلم لنا اليوم. لذا فإنْ كانت العملية العلمية عملية تكرارية، فإن الأفكار لا تتمخض عنها بصورة متكررة، وبنفس الشكل. بدلًا من ذلك، فإنها تساهم وبشكل نشط في بناء وتكامل المعرفة العلمية. وهذه المعرفة مفيدة لكل الأشياء بدايةً من تصميم الكباري، وإبطاء التغير المناخي، وانتهاءً بالحث على تكرار غسل اليدين خلال موسم الإنفلونزا. وتسمح لنا أيضًا المعرفة العلمية بتطوير تكنولوجيات جديدة، وحل المشاكل الملموسة، واتخاذ قرارات واعية وصائبة على المستوى الفردي والجماعي. فنظرًا لأهمية نتائجها، فإن العملية العلمية تتداخل وتتشابك مع هذه التطبيقات:

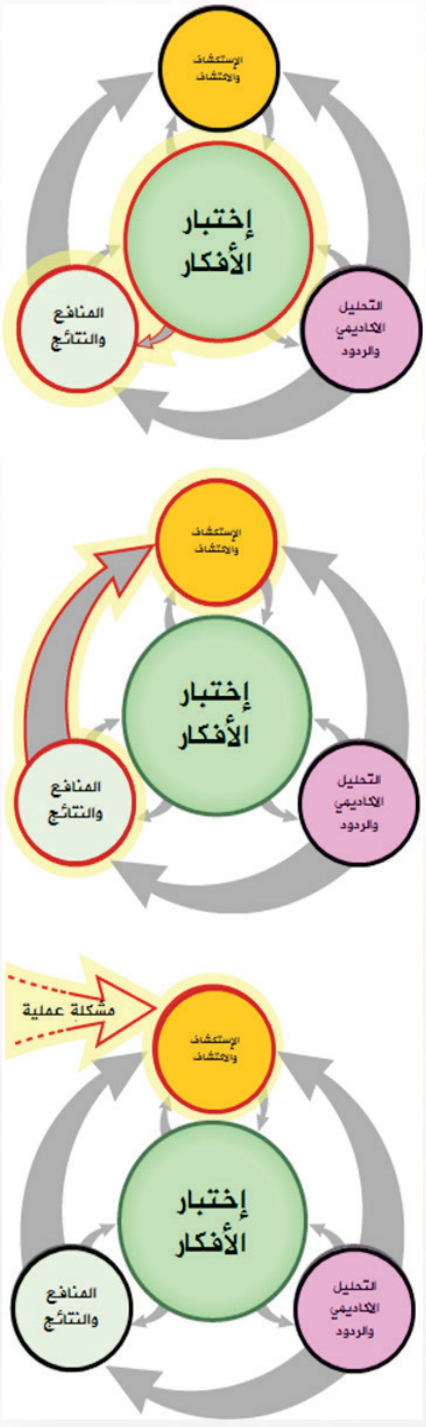
قد تؤدي المعرفة العلمية الجديدة إلى تطبيقات جديدة: فمثلًا، اكتشاف بنية وتركيب الحمض النووي (DNA) كان طفرة جوهرية في علم الأحياء. ولقد وضع هذا الاكتشاف العظيم الأسس البحثية التي ستؤدي في نهاية المطاف إلى مجموعة واسعة من التطبيقات العملية، والتي تشمل بصمات الحمض النووي (تحليل عينات الحمض النووي المأخوذة من أنسجة أو سوائل الجسم، يُستخدم في الطب الشرعي وأيضًا يستخدم لتحديد الأبوّة [2].)، المحاصيل المُعدلة وراثيًا، واختبارات الأمراض الوراثية.

التطورات التكنولوجية الحديثة قد تفضي إلى اكتشافات علمية جديدة: فعلى سبيل المثال، فإن تطوير تقنيات نسخ وتسلسل الحمض النووي، قد أدى إلى طفرات مهمة في نواح عديدة في علم الأحياء، خاصةً في إعادة بناءً العلاقات التطورية بين الكائنات الحية.

قد تحفز بعض التطبيقات المحتملة على الاستطلاعات والاستقصاءات العلمية: فمثلًا، إن الاحتمالية لإنتاج كائنات دقيقة معدلة وراثيًا، والتي باستطاعتها إنتاج أدوية رخيصة لبعض الأمراض مثل الملاريا، هو ما يحفز ويدفع بالعديد من الباحثين لاستكمال دراستهم في علم الوراثة الميكروبية (microbe genetics).

العملية العلمية وانت:

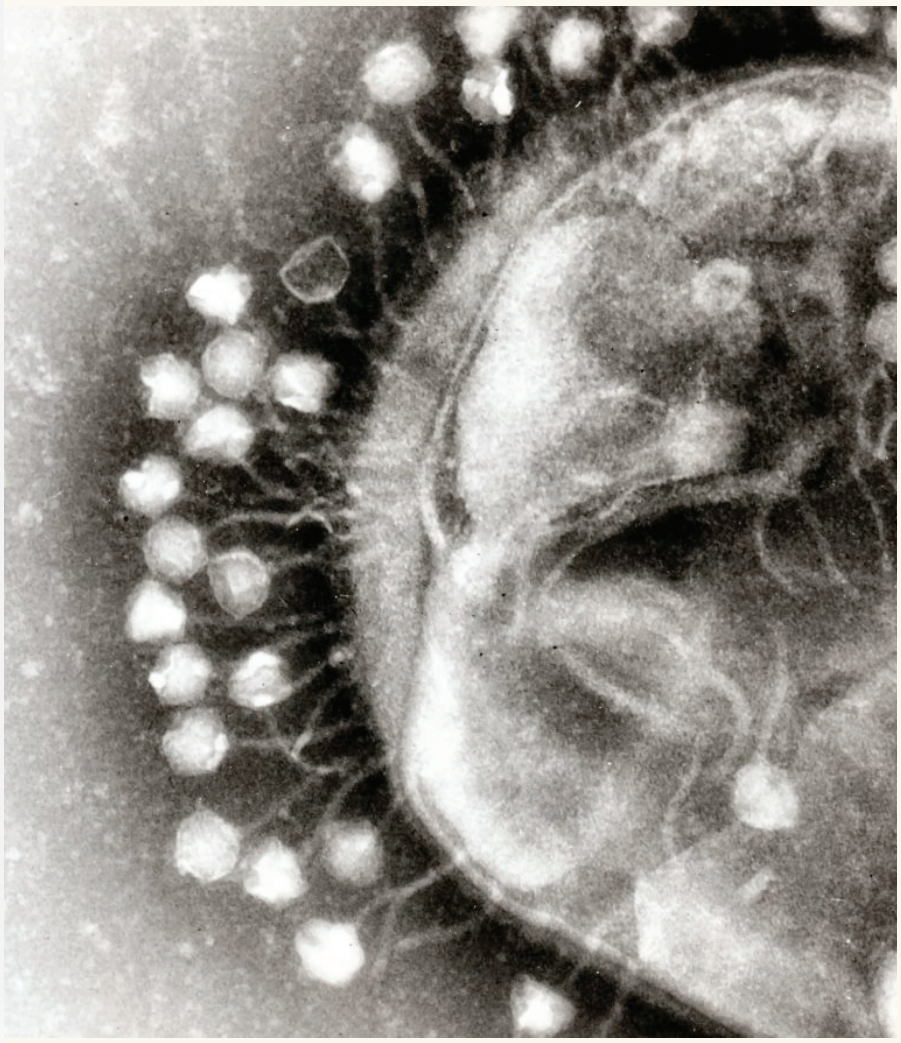
يوضح هذا المخطط العملية العلمية الأساسية والمنهجية، ولكن – في الواقع – فإن العديد من النواحي في هذه العملية تتصل بالجميع، ويمكن استخدامها في الحياة اليومية، حتى لو لم تكن من العلماء المتخصصين. ومما لاشك فيه، فإن بعض عناصر العملية لا تطبق إلا على العلم (مثل النشر في الدوريات العلمية، وتقييمات المجتمع العلمي)، ولكن هناك عناصر أخرى قابلة للتطبيق على نطاق واسع في مواقف الحياة اليومية (مثل طرح الأسئلة وجمع الأدلة والبراهين وحل المشاكل العملية). لذا فإن فهْم العملية العلمية، يُمكن أن يساعد أي شخص في تطوير نظرته العلمية للحياة.



المصدر:
University of California, «Benefits of science», Understanding Science, March 20, 2017
1. University of California, «The real process of science», Understanding Science, March 20, 2017
2. National Library of Medicine, «DNA Fingerprinting», GeneEd, March 19, 2017

المنهج العلمي

ثورة التعديل الجيني: كريسبر/ كاس، الاكتشاف الذي سيغير حياتنا إلى الأبد



بلال ابوطربوش

بدءاً من علاج عدد كبير من الأمراض إلى إمكانية الحصول على حصان برأس سمكة (بدون استخدام الفوتوشوب) إلى إعادة الحيوانات المنقرضة إلى الحياة. تعرف على الإمكانيات التي تقدمها لنا تقنية كريسبر/ كاس 9.

ما هي كريسبر/ كاس 9؟ وكيف تعمل؟

التكرارات العنقودية المتناوبة منتظمة التباعد (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) أو ما يعرف بكريسبر (CRISPR) هي منطقة توجد بشكل طبيعي في الجينوم الخاص بالبكتيريا تعمل كأداة مناعية ضد الفيروسات في هذه الكائنات المجهرية.

تتكون كريسبر من تكرارات قصيرة من الحمض النووي وفواصل (spacers) كما يوجد بجوارها جينات خاصة بتكوين الإنزيمات القاطعة تسمى (crispr-associated proteins) أو (cas). عند مهاجمة الفيروس للبكتيريا، تبدأ الاستجابة المناعية للبكتيريا بالتقاط جزء حيوي من الجينوم الخاص بالفيروس ونقله إلى منطقة كريسبر مشكلاً فاصل (spacer)، ثم يتم استنساخ الفاصل بالإضافة إلى بعض تكرارات (DNA) القصيرة لتكوين سلسلة حمض نووي ريبوزي (RNA) تسمى (crisprRNA) أو اختصاراً (crRNA)، يعمل (crRNA) كمرشد يدل الإنزيمات القاطعة على المكان الدقيق لهذا الجزء الحيوي من الفيروس لتقوم الإنزيمات القاطعة (وأهمها إنزيم كاس9 cas9) بدورها بفصل هذا الجزء عن جينوم الفيروس وبالتالي إعاقة الفيروس وتجريده من قدرته على مهاجمة البكتيريا.

في السنوات الأخيرة، نجح العلماء بتطبيق هذه الآلية المذهلة على العديد من الخلايا الحية الأخرى بما فيها: الخلايا البشرية والحيوانية والنباتية، فعن طريق قطعة حمض نووي ريبوزي (RNA) مصنعة مخبرياً تؤدي وظيفة (crRNA) تسمى (guideRNA) أو اختصاراً (gRNA) وإنزيم كاس9 نستطيع الوصول إلى المكان المطلوب بالتحديد في جينوم الخلية وإرشاد إنزيم كاس9 على هذا المكان بدقة وبالتالي، نستطيع تعطيل بعض الجينات أو تنشيطها أو إضافة جينات جديدة.

تتميز تقنية كريسبر/ كاس 9 بأنها أدق وأبسط وأقل تكلفة من أي تقنية تعديل جيني أخرى.

التطبيقات الحالية

تم الإعلان عن العديد من الإنجازات العلمية مؤخراً باستخدام تقنية CRISPR/ cas9 نذكر منها:

- التقدم الملحوظ في علاج الأمراض المرتبطة بالجينات حيث تمكن علماء من الصين عام 2015 من تعديل جينات جنين لعلاج الثلاسيميا من النوع بيتا بالإضافة إلى تمكن علماء أمريكيون من علاج فقر الدم المنجلي في المختبر. إضافةً إلى التقدم الكبير في علاج العمى الوراثي وضمور العضلات. كما تمكن علماء صينيون العام الماضي من علاج مريض بسرطان الرئة عن طريق كريسبر/ كاس9 ، كما أنه من المخطط أن تبدأ التجارب السريرية على مرضى السرطان هذا العام في

الولايات المتحدة.

- تستخدم تقنية كريسبر/ كاس9 حالياً في مجال صناعة الألبان، حيث تستخدم لتعديل الألبان والأجبان لجعلها مقاومة لهجوم الفيروسات وبالتالي، تجنب تلفها.

- تمكن فريق من الصين في عام 2015 من إنتاج كلاب بكمية عضلات أكبر من الطبيعي بمقدار الضعف.

- استطاع علماء من جامعة سان دييغو في الولايات المتحدة تغيير الصفات الوراثية في البعوض لجعله مقاوم لنقل الملاريا.

- بالإضافة إلى محاولات عديدة ناجحة لتخليق كائنات هجينة تمثل مكان مناسب لنمو الأعضاء البشرية لحل مشكلة النقص في الأعضاء البشرية.

نظرة مستقبلية

بالإضافة إلى التطبيقات السابقة التي تم الحصول منها على نتائج ملموسة بالفعل، هناك الكثير من التطبيقات المستقبلية لـ CRISPR /cas9 ، نذكر منها:

- الزراعة: استخدم العلماء تقنيات التعديل الجيني على النباتات منذ فترة طويلة، ولكن استخدام كريسبر/ كاس9 يمثل وسيلة أسهل وأرخص وأكثر فعالية بكثير من التقنيات القديمة. فاستخدام كريسبر/ كاس9 سيمنح النباتات مقاومة كبيرة للأمراض وخصائص كثيرة أخرى. فمن الممكن في المستقبل إنتاج نبتة ياسمين تزهر طوال العام أو زراعة محاصيل في غير موسمها. أو ربما تتمكن كريسبر/ كاس9 من حل مشكلة الغذاء مستقبلاً.

- إعادة الحيوانات المنقرضة إلى الحياة: فمن الممكن في المستقبل أن تزور حديقة مليئة بالديناصورات كما في الفيلم الشهير (الحديقة الجوراسية jurassic park)

- تصميم أطفال حسب الطلب: تخيل أن يكون لديك طفل طويل وأزرق العينين، يتمتع بحدة بصر ومناعة قويتين ولديه ابتسامة جميلة، إنه شيء رائع. ولكن تخيل قائد يأمر بإنتاج جنود بشريين بقدرات كبيرة وبدون عاطفة، أو مدير يعمل علي تخليق بشر عاملين بلا إرادة. يجب أن نعمل علي عدم حدوث أشياء كهذه في المستقبل.

- الشباب الدائم وإطالة الحياة: ماذا لو تمكنّا من علاج جميع الأمراض في المستقبل؟ أو استطعنا إيجاد الجينات المسؤولة عن التقدم بالسن وتعطيلها؟ ماذا لو استطعنا العيش لفترة طويلة جداً نبدو فيها كأننا بعمر العشرين؟ يبدو أن هذا سيطرح الكثير من الأسئلة الفلسفية والدينية والأخلاقية في المستقبل.

جدل أخلاقي

القضايا الأخلاقية المرتبطة بالتعديل الجيني ليست جديدة وخصوصاً عندما يتعلق الأمر بالإنسان، ولكن الإمكانيات التي توفرها كريسبر/ كاس9 قد زادت من حدة النقاشات الأخلاقية. على الرغم من الفوائد الكبيرة والتقدم الهائل الذي تحرزه تقنية كريسبر/ كاس9 إلا أن قضايا مثل: مدى سلامة هذه التقنية وإمكانية تعديل الأجنة البشرية وكذلك إمكانية تعديل خلايا الخط الجنسي (germline cells)- وهو نوع من الخلايا تحمل مواد وراثية يمكن توريثها للأجيال اللاحقة، مما يعني أن تغيير المادة الوراثية في هذه الخلايا يمثل تغيير دائم ينتقل إلى الأجيال اللاحقة- تشكل مصدر قلق في جميع أنحاء العالم. على سبيل المثال، ترفض منظمة معاهد الصحة الوطنية الأمريكية (NIH)-وهي من أكبر ممولي الأبحاث العلمية في العالم-تمويل أبحاث CRISPR /cas9 المتعلقة بتعديل أجنة بشرية قابلة للحياة، إلا أنها تمول الأبحاث المتعلقة بالمجالات الأخرى.

ومع احتدام الجدل الأخلاقي، لا تزال التشريعات القانونية المتعلقة بتقنيات التعديل الجيني غير واضحة. فمثلاً: ترفض الولايات المتحدة تمويل أبحاث التعديل الجيني على الأجنة البشرية كما ذكرنا سابقاً، ولكن لا يوجد قوانين صريحة تحظر مثل هذه الأبحاث. وفي حين أن المملكة المتحدة تسمح بأبحاث التعديل الجيني على البشر إلا أنها تحظر التطبيق السريري لهذه التقنيات. تمتلك الصين كذلك قوانين تتعلق بالتعديل الجيني ولكنها غير قابلة للتطبيق.

من الواضح أن كريسبر/ كاس9 ستشكل مجال تطبيقي مهم في المستقبل وسيتم استثمار الكثير من الأموال في هذا المجال. لذا، فمن المهم تحديث التشريعات والقوانين المحلية لتتماشى مع التطورات الأخيرة في تقنيات التعديل الجيني في المقام الأول. ومن ثم التوصل إلى تشريعات وقوانين دولية تنظم هذه الصناعة المستقبلية.

المصدر:

Linda Shin ,the CRISPR revolution, hopes, 29 Dec 2016

Ekaterina Pak, CRISPR: A game-changing genetic engineering technique, SITN, 31 Jul 2014

Tanya Lewis, These are some of the crazy things scientists did using gene editing in 2015, Business Insider, 28 Dec 2015

Bertalan Mesko, What Could CRISPR Do Tomorrow?, The Medical Futurist,

Heidi Ledford, Where in the world could the first CRISPR baby be born, nature, 13 Oct 2015

Tomislav Meštrović, CRISPR: Ethical and Safety Concerns, News Medical, 13 Jan 2016

الميتافيزيقا ما وراء الطبيعة

هشام الصباحي

«الميتافيزيقيا هي البحث عن الأسباب الباطلة لما نؤمن به غريزياً، غير أنّ البحث عن هذه الأسباب لا يقلّ غريزية عنها.» – ف. هـ. برادلي (1) (F. H. Bradley)

الميتافيزيقيا هي فرع من الفلسفة، وتشمل علم الوجوديات (Ontology) وعلم الكونيّات (Cosmology). تستخدم الميتافيزيقيا بكثرة بمعناها «الركيك» للإشارة إلى خرافات العصر الجديد والمفاهيم غير التجريبية، كطاقة (تشي (2)Chi) و(براناPrana(3))، بكونها متوازنة، ومنسجمة ومتناغمة ومنتظمة وغير محظورة إلخ... ورغم أن الميتافيزيقا بمعناها الركيك هي الأكثر شيوعًا في قاموس المشككين، فنحن هنا مهتمّين بالمعنى القوي للميتافيزيقيا.

يستخدم مصطلح «ميتافيزيقيا» غالبًا لتوريث الأفكار والنظريات، مثل ماهية الأنواع الحقيقية من المخلوقات، وطبيعة هذه المخلوقات والمفاهيم واللغة المستخدمة للتفكير والتحدّث أو الكتابة بشأن هذه المخلوقات. كمثال على ذلك، فإنّ نظريّة العقل من الممكن أن تكون نظريّة ميتافيزيقيّة مهتمّة بالظواهر العقليّة والمفاهيم المتعلّقة بها، كالمعرفة والأفكار والوعي والذاكرة والنوايا والحوافز والمنطق إلخ...

ومع ذلك، فإن الميتافيزيقيا تشير عادةً إلى نظريّات الواقع الواسعة، كالماديّة و الثنائية، والمسائل الواسعة المتعلقة بطبيعة الواقع.

لماذا يوجد هناك شيءٌ عوضًا عن اللاشيء؟ هل هنالك إرادةٌ حرّة؟ أم أنّ كل فعل محدّدٌ بأسباب؟ هل تمّ خلق الكون؟ أم أنّه موجودٌ بشكل دائم؟ هل توجد هنالك مخلوقات روحيّة؟ هل هنالك حياةٌ بعد الموت؟ ما هي طبيعة الكون، والمادّة، والسببية إلخ..؟ إن هذه كلها عبارةٌ عن أسئلةٍ ميتافيزيقية!

قد يتّفق أغلب الفلاسفة على أنّ الإدّعاءات الميتافيزيقية غير علمية وأنّ الحالات الميتافيزيقية المتناقضة لا يمكن اختبارها تجريبيًا لتحديد الخاطئ منها. فعلى سبيل المثال، إنّ الماديّة ((Materialism 4)) والثنائية (5)(Dualism) نظريّتان متناقضتان، ولكن كلتاهما متماسكتان وثابتتان بحكم الخبرة، ولا يوجد هنالك حدث تجريبي يمكنه دحض أيٍ منهما.

غالبًا ما يقال بأنّ الفلسفة الحديثة تبدأ مع ديكارت (6) (Descartes)، حينما تحوّل تركيز الفلسفة إلى الأسئلة المعرفية، كالأسئلة المتعلّقة بأصل المعرفة، وطبيعتها وحدودها. إنّ التكهّن الميتافيزيقي بشأن أنواع الواقع، والذي ساد على الفلسفة الغربية في أحد الأزمان، قد فتح الطريق تدريجيًا نحو التحليلات الدقيقة لما يمكن افتراضه بشكل معقول وإعطاء ما نعرفه عن كيفية قيامنا بإنتاج أفكارٍ عن الواقع.

يعطي الفلاسفة أسبابًا متنوعة لتفضيل معتقدٍ ميتافيزيقيٍ معينٍ على معتقدٍ آخر. قد يعتقد أحدهم بأنّ نظريته الخاصة أكثر تماسكًا من نظريّةٍ منافسةٍ له، أو أن معتقده الخاص لديه قدرةٌ أكبر على التفسير أو يحتاج لافتراضاتٍ أقل من غيره. وقد يجادل البعض بأن معتقداتهم الميتافيزيقية تتلاءم بشكل أفضل مع ما هو معروف من التخصصات الأخرى، كالعلم أو التاريخ أو علم النفس. بينما ينتقد البعض النظريّات المنافسة لهم لكونها بعيدة الاحتمال كثيرًا؛ أي قد تكون ممكنة ولكن لا يمكن تصديقها.

يدافع البعض عن معتقدهم الميتافيزيقي من خلال جذب الآخرين لنتائج ذلك المعتقد، لكونه،على سبيل المثال، يعطي أملاً بالحياة الآخرة أو لمعنى الوجود. بينما يرى آخرون بأنّ مثل هذه الاعتبارات ليس لها صلة بحقيقة الادعاءات، وتشير إلى أن الاعتقاد مبني على الرغبة عوضًا عن الأسباب المنطقية الجيدة.

ولأنّ المعتقدات الميتافيزيقية المتماسكة لا يمكن دحضها، لذلك نرى بعض الفلاسفة أحيانًا يتمسّكون بنظريّاتهم الميتافيزيقية أكثر من ميولهم الشخصيّة و بمزاجهم عوضًا عن الأدلّة والبراهين.

فيعتبر البعض أنّ الميتافيزيقيا تمثّل أعلى المراتب في الطبيعة البشرية، وهي المحفّز لمعرفة وفهم طبيعة الكون الذي وجدنا أنفسنا فيه بينما نمضي قدمًا نحو نهايتنا المحتومة. بينما يعتبر البعض الآخر أن الميتافيزيقا، وعلى وجه الخصوص الميتافيزيقيا التكهّنية حول الوقائع غير التجريبية والمتعالية، بكونها هراءً. ربّما كان كانط (7) (Kant) محقًا حينما قال أنه بالرغم من أننا لا يمكننا أبداً أن نأمل جواباً لأسئلتنا الميتافيزيقية، فلا نستطيع أيضًا أن نساعد بالسؤال عنها بأيّ حالٍ من الأحوال.

هوامش

(1) ف. هـ. برادلي (F. H. Bradley) – فرانسيس هيربرت برادلي، فيلسوف بريطاني.

(2) تشي(Chi) – الطاقة الماديّة أو طاقة الحياة عند الحضارة الصينية.

(3) براناPrana) – طاقة الحياة في الفلسفة الهندية.

(4)الماديّة (Materialism) – وجهة نظر ميتافيزيقية تنص على وجود مادّة واحدة فقط في الكون وأن تلك المادّة طبيعية وجوهرية.

(5) الثنائية(Dualism) – عقيدة ميتافيزيقية تنص على وجود مادّتين أو نوعين مميزين من المخلوقات في الكون، أحدهما ماديّ والآخر روحي.

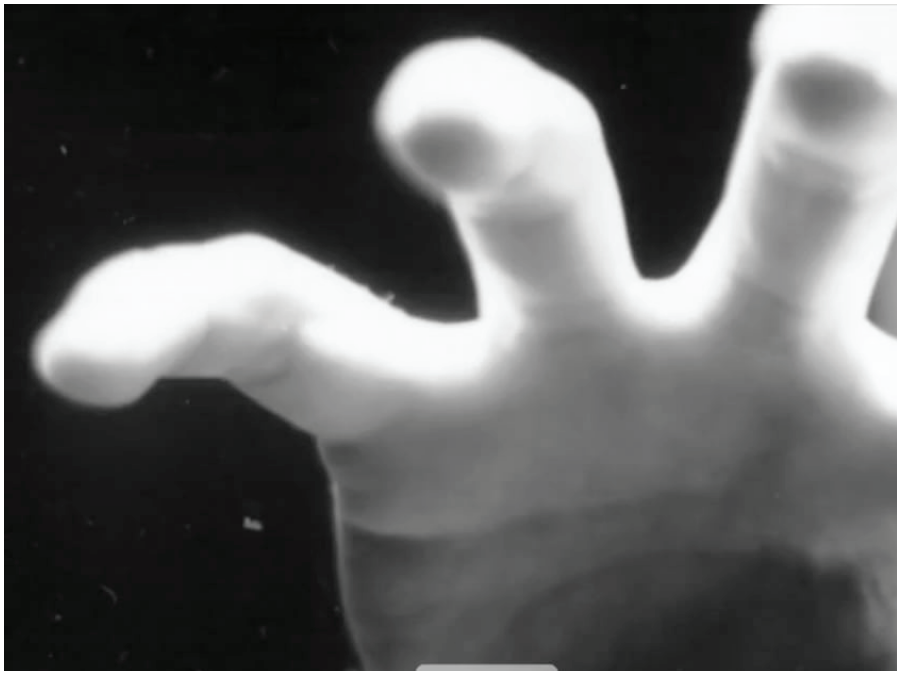
(6) ديكارت (Descartes) – رينيه ديكارت، فيلسوف وعالم رياضي فرنسي.

(7) كانت (Kant) – إيمانويل كانت، فيلسوف ألماني.

المصدر:

Robert Caroll, “metaphysics”, Skeptic dictionary viewd at: 30-3-2017

أيمكننا معرفة الحقيقة؟



محمد ثروت الخطيب
منشور في موقع الباحثون السوريون

– هل يمكن للتفكير العقلي أن يعرف الحقيقة؟

– هل اصلا هناك تفكير عقلي بدون لغة؟

– هل يمكن للغة أن تخبر العقل أي حقيقة؟

– أي نوع من الحقائق يمكن للمنطق أن يثبتها؟

– وإلى أي مدى يمكن أن تساعدنا الرياضيات في ذلك؟

– هل يمكن للهندسة وصف العالم على حقيقته؟

– ما هي هي حدود الرياضيات؟

– هل يمكن للكمبيوتر أن يفكر في الحقائق؟

– هل يمكن للفيزياء أن تعرف جوهر الوجود؟

– هل يوجد واقع إن لم نكن موجودين؟

– هل يوجد أصلا حقيقة أو جوهر أو واقع؟

عرف الفيلسوف اليونانيُ أرسطو أنَّ العقلَ وحده غير قادر على معرفةِ الحقيقة، لأنَّ العقلَ ليسَ له إطارٌ أو منهجٌ متّسقٌ للحكم على الأمور. ولمعرفةِ الحقيقة يجب أنْ نحمي العقلَ من الوقوع في التّناقض دون أن نشعر، لذلكَ اخترعَ المنطقَ الصّوريَّ المكوّنَ من جملٍ باللّغةِ البشريّةِ العاديّة.

أكّد فتغنشتاين*– فيلسوف اللّغةِ والرّياضياتِ والمنطقِ النّمساويِّ–، أنَّ المشاكلَ الفلسفيّةَ وهميّةٌ لأنّ سببها ليسَ نقصاً في المعرفة، بل بسبب العوائقِ اللّغويّة، ومن يرغب في الحقيقة عليه أن يعكفَ على تحليل السّياقِ التّاريخيِّ واللّغويِّ للجُملِ والكلماتِ لتتجلّى له الحقيقة.

أمّا الفيلسوفُ الألمانيّ ليبنتز* فقد اعتقدَ بأنَّ اللّغةَ مُضلّلةٌ ولا يمكنُ إتقانُ ألاعيبها، لذلكَ لن توصلنا إلى المعرفة. فلا يجبُ أن نعتمدَ عليها في معرفةِ أيِّ حقيقةٍ موضوعيّةٍ، بل يجبُ التّخلصَ منها، واستبدالها بالرّموزِ والرّياضيات.

لا يستطيعُ علماءُ الرّياضياتِ البرهنةَ على المُسلّمةِ الخامسةِ لإقليدس رياضيّاً، وقبعوا في متاهةِ محاولةِ إثباتِ تلكَ المُسلّمةِ سنينَ طويلةً بدونِ أيِّ تقدّمٍ، ولم يُحرزْ أيُّ عالمٍ تقدّماً إلّا الّذين اعتبروا أنَّ تلكَ المُسلمةِ خاطئةٌ أصلاً.

مسلّماتُ إقليدس* وخاصةً المُسلّمةُ الخامسةُ تحدّدُ رؤيتنا للفراغ، حيثُ نراهُ كاحتمالٍ واحدٍ من احتمالاتٍ لانهائيّةٍ من الحالاتِ الهندسيّةِ الرّياضيّةِ للفراغ، ظنَّ إقليدس أنّ هذا الاحتمال الوحيد هوَ كلُّ الرّياضياتِ والهندسة، فبنى كلَّ مسلماتِه على هذا الاحتمالِ الوحيد. هذا الاحتمالُ صحيحٌ لكنّه غيرُ وحيدٍ، فالخطأُ هنا في اعتبارِ أنّه وحيدٌ، والمسلّمةُ الخامسةُ هي ما تعتبرُ أنّ هذا الاحتمالَ وحيدٌ.

من نتائجِ المُسلّمةِ الخامسةِ أنّه ليسَ هناك هَندسةٌ سوى هندسةِ الأسطحِ المستويةِ، والتي يكون مجموع زوايا أيِّ مثلث فيها 180 درجة، وبالرّغم من أنّ وصفها لهندسةِ الأسطحِ المستويةِ صحيح. لذلك يستخدمُها المعمّاريّون بنجاحٍ دون أن تسقط مبانيهم، لأنّ المباني أسطحٌ مستويةٌ، ويمكن إهمال آثارِ الفراغِ المنحني على المباني لضآلةِ تلكَ الآثار، فهيَ صحيحةٌ في سياقِها فقط وجزئيّاً، فلا يمكنُ البرهنةُ عليها لأنَّ صحّتَها ليست مطلقةً بسبب وجودِ احتمالاتٍ أخرى هندسيّةٍ رياضيّةٍ ذاتِ عددٍ لانهائيٍّ للفراغ. وهذا ما وجده علماءُ الرّياضيات، إذ قسّموا هذه الاحتمالاتِ إلى قسمين، أحدهما هندسةُ السّطوحِ المحدّبةِ ويكونُ مجموعُ زوايا المثلّثِ فيها أكبرُ من 180 درجة، والآخرُ هندسةُ السّطوحِ المقعّرةِ ويكونُ مجموعُ زوايا المثلّثِ فيها أقلُّ من 180 درجة، ودونَ الدّخولِ في تفاصيلِ تلكَ الإثباتات، ما يهمّنا أنّه لَم يحدث تقدّمٌ في الهندسةِ إلا باعتبار خطأِ مسلّمةِ إقليدس الخامسة.

رأى عالمُ الرّياضياتِ ديفيد هيلبرت أنّ الرّياضياتِ بهذه الطّريقةِ قد تعتمدُ مسلّماتٍ خاطئةً وتضيع جهود العلماء في محاولاتٍ غير منتجةٍ، كما رأينا في مسلّمةِ إقليدس، وهذا يعطّلُ الرّياضيات، فأكّد حاجتنا لكتابٍ مقدّسٍ يحتوي كلَّ المسلّماتِ الصّحيحةِ الممكنةِ الّتي تضمُّ كلَّ الرّياضياتِ الممكنة، وليسَ من المهمِّ أن نبرهنَ تلكَ المُسلّماتِ طالما أنّ إثباتَها يصعبُ لهذهِ الدّرجة، لكنّ المهمَّ أن يكون الكتابُ جامعاً لكلِّ المُسلّمات، وأن تكون تلك المُسلّماتِ غيرَ متعارضةٍ، ونستنتجُ من تلك المُسلّماتِ كلَّ الرّياضياتِ وبالتّالي لن تخرجَ عنه جميعُ نظريّاتِ ونتائجُ الرّياضيات.

عملَ كلٌّ من راسل وَايتهيد طويلاً على فكرةِ الكتابِ المقدّسِ حتّى انتهوا منه وقاموا بتسميته «أصولُ الرّياضيات».

حوّلَ كورت غودل ذلكَ الكتابُ من صورةٍ رياضيّةٍ إلى صورةٍ منطقيّةٍ، واكتشفَ أنَّ مقدّماتٍ ونتائجَ الكتابِ متعارضةٌ وغيرُ متّسقةٍ، وبالتّالي فإنّ محاولتَهم عبارةٌ عن الجري في المكان، وخطواتُ الكتاب عبارةٌ عن لفٍّ ودوران، وقامَ ببناءِ برهانِ عدم الاكتمال.

خسفَ برهان عدم الاكتمال بالكتابِ المقدّسِ وبنظرتنا المثاليّةِ للرّياضيات، لأنّه أثبتَ أنّ أيَّ بناءٍ رياضيٍّ سليمٍ وغيرَ متعارضٍ لابدّ أن يحوي خطواتٍ لا نعرفها إلّا بالحدسِ، وما

الفلسفة

دمنا لا نعرفُها إلّا بالحَدْس فهي غيرُ مُثبتة إثباتاً كاملاً، ولنثبتها إثباتاً كاملاً سيكونُ الإثباتُ أو البرهانُ متعارضاً وغيرَ مُتّسق، وبالتّالي سيظلُّ هناك شكٌ في صحّتها دائماً ولا يمكننا البتُّ في صحّتِها أو تحديدُ موقفٍ نهائيٍّ بخصوص صحّتِها، وهذه كانت نهاية فكرة الكتاب الكامل المقدّس في الرياضيات لديفيد هلبرت.

الجميل هنا أنّ عالم الرّياضيات ومخترع الكمبيوتر آلان تورنج والّذي كان تلميذاً لكلٍّ من فتغنشتاين وديفيد هلبرت وراسل وكورت غودل جميعهم، عرف منهم أنّ اللّغة لا طاقةَ لنا بها، وأنّ الرياضيات والمنطق ليس لديهما القدرة على حل كل المشاكل، فتجاهل متاهات اللغة وتجاهل المشاكلَ الّتي لا تحلّها الرّياضياتُ والمنطقُ، وركّزَ على المشاكل الّتي تحلها الرّياضيات والمنطق، فاخترع الآلةَ الّتي تستطيع إجراء الحساب والمنطق. اخترع الكمبيوتر من خلال تجميع أفكار أساتذته معا، يستطيعُ الكمبيوتر حل جزءٍ منَ المشاكل الّتي تحلّها الرّياضياتُ والمنطقُ فقط وليس كلّها. وطبقاً لغودل كان تورنج يعرف أن هناك مشاكل يستطيع العقل البشريُّ أن يحلّها ولا يمكن للكمبيوتر ذلك مع أنّها بالأساس مشاكل رياضيّة، لكنّها مبنيّة على مُسلّمات أو خطوات حدسيّة -لا نعرفُها إلّا بالحدس- لكنّ الكمبيوتر ليسَ لديه حدسٌ، فلَن يفهمَ الكمبيوتر تلكَ المشاكل بدونِ إثباتٍ رياضيٍّ كامل أي دونَ خطواتٍ حسابيّةٍ منطقيّةٍ لا تعتَمدُ على الحَدْس أو البديهة. فأثبتَ غودل أنّه لايمكنُ إثباتُ الحدسيّاتُ بإثباتٍ رياضيٍّ كامل إلّا من خلال عدم الاتّساق والّذي يعني التّناقضَ والجريَ في المكان مثلَ محاولةِ الكتاب المقدّس، وبالتّالي ستبقى الخوارزميّةُ أو برنامجُ الكمبيوتر في حالةِ حساب للأبد، دونَ أن يخرجَ لنا بنتيجةٍ محدّدةٍ ونهائيّةٍ.

نستنتجُ من كلِّ ذلكَ أنّهُ من الصّعب إن لم يكن من المستحيل بناءُ الحَدْسَ في الكمبيوتر، لأنّه لكي نبنّي الحَدْسَ في الكمبيوتر نحتاجُ أن نفهمَ الحَدْسَ أوّلاً ولنفهمَ الحَدْسَ لابدَّ أن نُمثّلَهُ في بناءٍ رياضيٍّ لايعتمدُ على خطواتٍ حدسيّةٍ ليفهمَهُ الكمبيوتر، ولنمثّلَهُ في بناءٍ رياضيٍّ لابدَّ أن نعتمدَ على خطواتٍ حَدْسيّة، لكنَّ الخطواتِ الحَدْسيّةَ وفقاً لمبرهنةِ غودل، تؤكّدُ أنّه لايمكنُ بناءَ الحَدْس رياضيّاً أو منطقيّاً وبالتّالي يصعُبُ فهمَهُ ولايمكنُ تمثيلُهُ في الكمبيوتر، ما يهمُّنا هنا هو توضيحُ مدى صعوبةِ معرفةِ حقيقةِ الحَدْس، واستحالةِ تمثيلِهِ أو بنائه.

قالَ عالما الفيزياء النّظريّة نيلز بور وريتشارد فاينمان عن مشاكل النّظريّاتِ الفيزيائيّة: «نُغلقُ أفواهَنا ونحسبُ فقط»، لكنّ الحسابَ مجرد رياضيات تعتمدُ على حَدْسيّاتٍ ليست مُثبَتة أيضاً، ولايتوقفُ الأمرُ على الحَدْسيّاتِ غيرِ المُثبَتة فقط، بل إنّهُ في حساباتِ محاولةِ التّوفيقِ بينَ النّظريّاتِ العلميّةِ المُتعارضةِ مثلَ النّسبيّةِ وميكانيكا الكمِّ يعلّقُ فاينمان باللّفظ: «إنّنا نقومُ بعمليّة (الرينورمالايزيشن – Renormalization) وهي عمليّةٌ رياضيّةٌ غيرُ شرعيّةٍ لحلِّ بعضِ المشاكل في التّوفيقِ بينَ النظريات الفيزيائيّةِ»، ويجبُ وضعُ مئةِ خطٍ تحتَ «غيرُ شرعيّةٍ».

أمّا فيلسوفُ العلم كارل بوبر وفاينمان فقالا أيضاً: «أنّه ليس منَ المهمِّ أن نثبتَ صحّةَ أو خطأَ النّظريّةِ العلميّة، لأنّهُ أصلاً لاتوجدُ أيُّ طريقةٍ للتّعاملِ مع أيّةِ نظريّةٍ علميّةٍ غيرَ أن نُثبتَ خطأَ تلكَ النّظريّة، ولايمكنُ إثباتُ صحّتِها، لأنّها في الغالب لاتمثّلُ حقيقةَ الواقع، وإنّما مقاربَةٌ لها، فالعلمُ عبارةٌ عن «تخمين» ولن نعتمدَ على تخمينٍ غيرِ الّذي تدعمه التّجارب».

تأتي الصّدمةُ هنا من التّجارب الفيزيائيّةِ نفسها، مثلاً لكي نعرفَ خاصيّةً معيّنةً لمادةٍ معيّنةٍ ندرسُ تلكَ الخاصيّةَ في عددٍ صغيرٍ جدّاً ومحدودٍ من الذّرّاتِ فنعرفُ منَ تلكَ الخاصيّةِ صفاتِ تلكَ الذّراتِ، ثمَّ نعمّمُ تلكَ الصّفاتِ على عددٍ كبيرٍ جدّاً من الذرات_ لأنّ المادةَ في الحالةِ الطّبيعيّةِ تحتوي على عددٍ كبيرٍ جدّاً من الذّرّات_ فنعرفُ تأثيرَ تلكَ الخاصيّةِ في العددِ الكبيرِ، وبالتّالي نحدّدُ صفاتِ المادةِ ككلٍّ وبشكلٍ عام.

المشكلةُ هنا أنّه توجد خصائصَ معينة تكون نتيجةَ تعميمها على عدد الكبير من الذرات مُحبطة، لأنّها تؤكّدُ أنّهُ في حال كان عدد الذّرّاتِ كبيراً، فإنه لايمكنُ بأيِّ شكلٍ تحديد إن كان تأثيرُ تلكَ الخاصيّةِ سيظهرُ أم لا، بالرّغم من أنّ الخاصيّةَ ذاتها تظهر باستقرارٍ في حال كان عدد الذرّات محدوداً، بل و بإمكاننا أن نُحدّدُ ذلك جيّداً ونستنتج صفاتِ تلك الكميّة المحدودة منها بنجاح. إلّا أنّه لايمكنُ معرفةُ هل ستظهرُ تلكَ الصّفاتُ في حال كان العدد كبيراً، وبالتّالي لايمكنُ تحديدُ ومعرفةُ صفاتِ المادةِ في الحالةِ الطّبيعيّةِ.

واضحٌ أنّ مصيبةَ غودل في عدم الاكتمال تلازمنا في الرّياضياتِ كما عرفنا مَن غودل، وتلازمنا أيضاً في الكمبيوتر كما عرفنا من تورنج، وتلازمنا حتّى في التّجارب الفيزيائيّةِ، لكنّ هذا ليسَ غريباً لأنّ حساباتِ التجارب تعتمدُ على الرّياضيات.

أكّد أيشنتاين وروزن وبودلسكاي وديفيد بوهم أن مصيبةَ الواقعَ غيرَ الموجودِ حتّى نقيسَه في ميكانيكا الكمِّ ليست مقنعة ويظهر ذلك في مفارقة قطة شرودنجر، وهناك تفسيراتٌ لميكانيكا الكم بديلة تحافظُ على الواقع بدونِ رصد مثل ميكانيكا بوهم. إلّا أنّ التحليلَ السّابقَ وبخاصةً تّجربةَ حساب وتعميم الخصائص الفيزيائيّةَ التي ذكرناها، مصيبةٌ أشدُّ من مصيبةِ الواقع في ميكانيكا الكمِّ، لأنّ ذلك يؤكّدُ باختصارٍ أنّه لايمكننا إلّا أن نعرفَ وجهةَ النّظرِ القاصرةِ جدّاً والخاصةَ بنا فقط تجاه الوجودِ فحسب. غيرَ ذلكَ لايوجدُ طريقٌ لمعرفةِ جوهرِ الوجودِ وفهمِهِ على حقيقتِهِ _إن كان هناك جوهرٌ بالفعل_وإمّا أن يتغيّرَ الطريقُ الّذي يسلكه الفيزيائيون في محاولةِ للتوصّلِ إلى نظريّةِ كلِّ شيءٍ جذريّاً، أو أنّ نظريةً كهذه ليست موجودةً أصلاً!

فإذا خابت آمالنا و كانت الحقيقة مخالفةً لما تصوّرنا، فهذا بسبب طبيعةِ الوجودِ نفسه وليسَ نتيجةً لقصورِ نستطيعُ إصلاحَهُ مثلَ قصورِ العقلِ الّذي اكتشفه أرسطو أو قصورِ الحواسِ الّذي تخيّلَهُ الفيلسوف كانط أو قصورِ اللّغةِ الّذي تصوّرَهُ فتغنشتاين وليبينتز أو قصورِ الأدواتِ والآلاتِ أو الكمبيوتر الّذي تجاهلَهُ تورنج، أو حتّى قصورِ المنطقِ والرّياضياتِ الّذي حاولَ حلَّهُ ديفيد هلبرت وراسل ووايتهيد وأثبتَ عدم إمكانية حله غودل.

نشر المقال في موقع الباحثون السوريون.

المصدر:

Cosmic Time Travel: A Scientific Odyssey by Barry Parker

[Ernest Nagel, James R. Newman, Douglas R. Hofstad(BookFi.org) Godel›s proof

Ludwig Wittgenstein-Wittgenstein›s Lectures on the foundations of mathematics, Cambridge, 1939_ From the notes of R. G. Bosanquet, Norman Malcolm, Rush Rhees and Yorick Smythies-Harvester Press (1976)

https://plato.stanford.edu/entries/aristotle-logic/

https://plato.stanford.edu/entries/wittgenstein-mathematics/

https://www.scientificamerican.com/article/what-is-godels-theorem/

www.nature.com/news/paradox-at-the-heart-of-mathematics-makes-physics-problem-unanswerable-1.18983?WT.mc_id=FBK_NatureNews#/b1

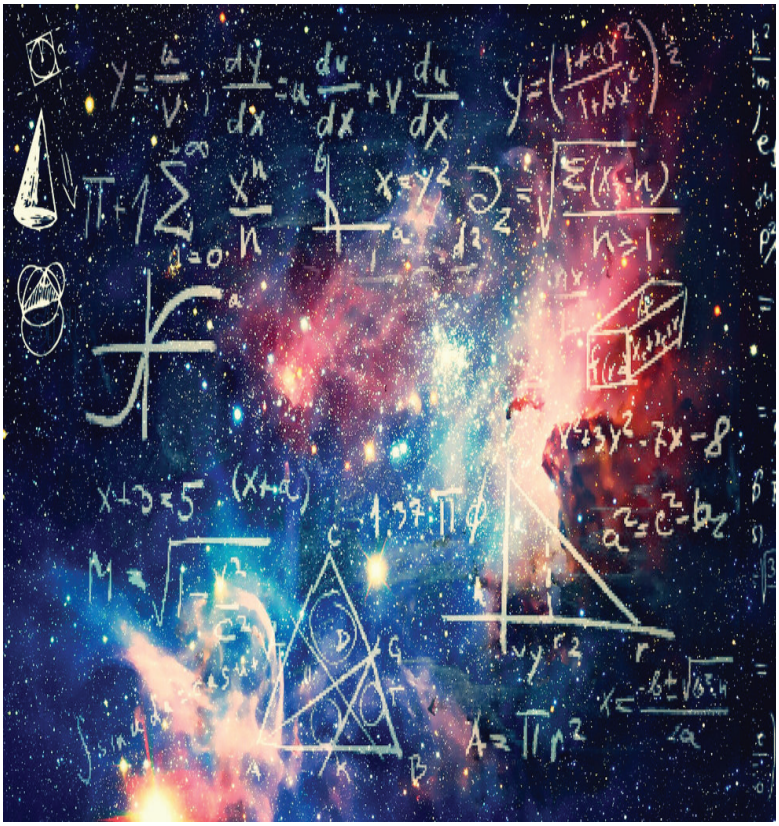
https://www.quantamagazine.org/20160517-pilot-wave-theory-gains-experimental-support/

https://www.quantamagazine.org/20140624-fluid-tests-hint-at-concrete-quantum-reality/

https://www.youtube.com/watch?v=Y_RajNNoHek

http://www.projectpolymath.org/courses/ (introduction to higher mathematics course)

http://www.scholarpedia.org/article/Bell›s_theorem



يفسر التحريك الحراري نشوء الحياة وتطورها والوعي بضربةٍ فيزيائيةٍ واحدة

محمد ثروت الخطيب
منشور في موقع الباحثون السوريون

إنّ الحياةَ والوعيَ من أكبر الألغازِ الّتي حاول البشرُ فهمها على مرّ التّاريخ، وقد طوّر البشرُ منذ القدم الكثيرَ من الأدواتِ لفهم تلك الألغاز، ولم تنجحْ أداةٌ ما حتّى الآن في فهم نشوء الحياةِ وظهورِ الوعي. لكن يبدو أن الفيزياء قد تنجحُ.

لتتّضح علاقةُ الفيزياءِ بكلٍّ من الحياةِ والوعي، علينا أولاً فهمَ القانونِ الثّاني للتّحريك الحراريّ «Thermodynamics»، فبرغم بساطتهِ إلّا أنّه من أهمّ قوانين الفيزياء؛ لأنّه يصفُ الحالةَ العامّة للكونِ أو لأيّ نظام بشكلٍ عامّ، وينصُّ على أنّ «الإنتروبيّة» أو «الفوضى» في أيّ نظام مُغلقٍ، تزدادُ لأقصى قيمة بمرورِ الزمن».

فمثلاً، تتبدّدُ الحرارةُ من كوبِ الشّاي السّاخن في أرجاء غرفتكَ بمرورِ الوقت، حتّى تتساوى درجةُ حرارةِ الغُرفةِ مع درجةِ حرارةِ كوبِ الشّاي ويحصلُ توازنٌ حراريٌّ. نستطيعُ القول إنّه حين كانَ كوبُ الشّاي ساخناً فإنّ الغرفةَ كانت منظّمةً أكثرَ منها حين بردَ الكوب، لأنّ الحرارةَ كانت مجتمعةً في مكانٍ واحدٍ ويُمكنُ حصرُها والاستفادةُ منها في طعم الشّاي مثلاً، لكن حينَ فقدَ كوبُ الشّاي حرارته أصبح من الصّعبِ الاستفادةُ من حرارته لأنّها توزّعت بالتساوي على الغرفة و محتوياتها.

كذلك الأمرُ عندما نقوم بخفق البيض مثلًا. فتصبح مكوناتُه مُختلطة بشكلٍ عشوائي وليس لها أي ترتيب أو نمط واضح، ولا يمكنُ استعادةُ حالة بيضة مخفوقة إلى ما كانت عليه قبل عمليّة خفقها، لأنهُ من غير الممكن تمييز مكونات البيضة بحيث نعيد ترتيبها مجددًا، ولهذا نقولُ إنّ إنتروبيّة البيضة قد ازدادت.

لا يمكن عودة الحالة الأصلية للنظام تلقائياً، بحيث تنعكس العملية فتتناقص الإنتروبية. ففي حالة كوب الشاي، لن تقلَّ فوضى الغرفة تلقائيا وترتب الحرارة نفسها كما كانت وترجع لكوب الشاي فيصبح ساخناً، وبالتالي لن تستطيع تذوق كوب الشاي الساخن ثانية، بل عليك استعادة الحرارة المفقودة من الغُرفة والعودة بها لكوب الشاي، وذلك يتطلب بذل طاقةٍ من مَصدرٍ آخر، أو ببساطةٍ تسخين الشاي مجددًا باستخدام طاقة من مصدر آخر. أمّا في حالة البيضة المخفوقة لن تتجمّعَ محتويات البيضة تلقائيا بحيث تُرتّبَ نفسها بأي طريقة لتُنتجَ البيضة ذاتها ويصبح الطبق أكثر إنتظاماً، بل ينبغي عليك أن تجمّعَ محتويات البيضة وتُرتّبَها بطريقة ما لتُنتجَ البيضة المنتظمة ذاتها قبل عملية الخفق، وذلك سيتطلب منك بذل طاقة من مصدر آخر أيضاً. أي أنه في كل محاولاتك لتقوم بعكس العملية، ستقوم بنقل طاقة من مكان آخر أكثر انتظاما لمكان أقل انتظامًا، وهذا يعني أن النظام مفتوح وليس «مغلق» كما ينص القانون، لأنك أدخلت عليه طاقة من نظامٍ خارجيٍ آخر.

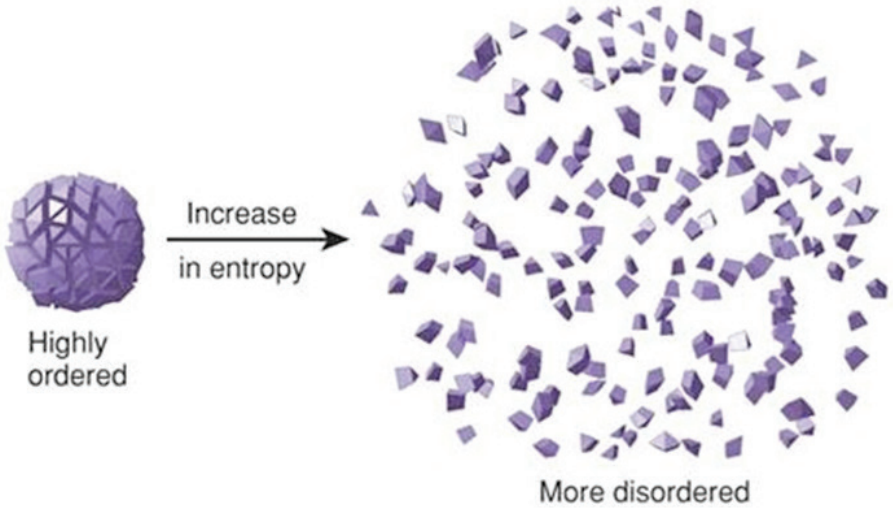
وبالتالي، حينما تحاول عكس العملية وتقلّل فوضى نظامك فإن فوضى نظامك قد تنخفض فعلياً، لكنك استخدمت طاقة من مصدر آخر في تلك المحاولة، وهذا يعني أن فوضى النظام الآخر الذي استخدمت منه الطاقة، قد زادت بسبب محاولتك لتقليل فوضى نظامك، وبالتالي فعند حساب مجموع أنتروبية النظامين معا ستجدها قد زادت، فمحاولتك لتقليل إنتروبية نظام ما بدوره سيُسبّب زيادة الإنتروبية الكلية للنظم مجتمعة (التي تستمد منها الطاقة والتي تحاول أن تقلل فوضويتها)، نفهم من ذلك أنّ عملية الإنتروبية تسير باتجاهٍ واحدٍ من الأكثر انتظاماً إلى الأكثر فوضوية، أي لا يمكنُ عكسُ إتجاه الإنتروبية بحيث تقل بمرور الزمن، ولهذا فإنّ اتّجاه مرورِ الزّمن الّذي لا يُمكن عملياً أنّ يعودَ للخلفِ مرتبطٌ ارتباطاً وثيقاً بالإنتروبيّة.

– كيف يُفسّر التّحريك الحراريّ نشوء الحياة؟

في عام 2014، اشتق جيرمي إنجلاند البروفيسور المساعد في معهد ماساشوستس

فيزياء

للتكنولوجيا معادلة رياضية تحاول أن تنظرَ للحياةِ من وجهةِ نظرٍ فيزيائيّةٍ، تُفسّرُ نشوء الحياةِ على الأرضِ باستخدام القانون الثّاني للتحريك الحراري، أو من خلالَ الإنتروبيّة.



هناك أشكالٌ أو هياكلُ تمتازُ بأنّ تبديدها للطّاقةِ أسرعُ من أشكالٍ وهياكلَ أخرى، بسببِ خصائصها الفيزيائيّةِ والكيميائيّة، وبالتّالي فإنها أفضل في امتصاص وتخزين وتبديد الطاقة، وبالتّالي فهذه الهياكل تعمل على زيادة الإنتروبيّة أو الفوضى الحراريّة.

لذلك عند ظروف معينة مثل اختلاف وتغير درجات الحرارة، يُمكنُ للذرّات والجزيئات أن تنتظم معاً لتكوين هياكلَ أو أشكال أكثر فعالية في التعامل مع الطاقة الحراريّة ممّا لو كانت ذرّات أو جزيئاتٍ منفردة، هذه الهياكل والأشكال تكون كفاءتها أكبر في امتصاص الطاقة الحرارية أو تخزينها أو حتى تبديدها والتخلص منها بسرعة أكبر مما لو كانت ذرات أو جزيئات منفردة، أي أنه يمكن لأي نظام أن يظهر كنتيجة للتبادل الحراري بين المواد المختلفة لأن هذا النظام البديل أصبح أكفأ في عملية التبادل الحراري عند درجة حرارة معينة، وتتمثل عملية التبادل الحراري هذه في القدرة على الامتصاص والتخزين والتبديد، فمثلا عند انخفاض درجة الحرارة سيكون النظام القادر على امتصاص وتخزين كميات أكبر منها هو الأكفأ، وعند ارتفاعها سيكون النظام الأسرع في التخلص منها وتبديدها هو الأكفأ، ويتبدل هذا النظام بغيره أو تغيّر الذرات تنظيمها تلقائيا بإختلاف درجة الحرارة، وهنا يظهرُ تعاونُ الذرّات معاً ميكانيكيّاً وبغير وعي لتشكيل جزيئات ومركّبات المواد العضوية كالبروتينات والمواد الحيّة كالخلايا، من خلال تبادل الطّاقة الحرارية أثناء تغيّر درجة الحرارة، وهنا تظهر نُظُم الحياة المعقدة ميكانيكياً بطريقةٍ بسيطة ورائعة.

كيف يفسر التحريك الحراري تطور الحياة وفقًا لدراسة جيرمي إنجلاند؟

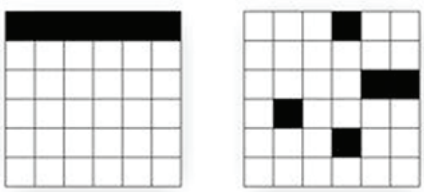
هذه النُظم الحية المُعقدة الّتي تَنشأ، تزداد تعقيداً بمرورِ الوَقت بفضل الإنتروبيّة، يساعدها هذا التعقيد في الحصول على طاقة وموارد أكثر بشكل عام. وقد يؤدي تعقيد الأنظمةِ إلى إعاقة بعضها بعضاً في الحصول على الطاقة والموارد، بسبب التغيّير والتعقيد المُستمر، وهذه الإعاقة تؤدي إلى تغيير البيئة وجعلها أكثر قساوةً وبالتالي تشكيل ضغط تطوري على تلك النظم. لكنّ النظام الأقوى والأسرع في التكيف هو من يُهيمن على الطاقة والموارد أثناء تلك الضغوط التطورية، وبالتالي يكون صالحاً للبقاء، لِذلك يبقى فقط القليل من النظم الحيّة التي تنشأ بفضل الإنتروبية، بينما تفنى النظم الأخرى التي لم تفلح في الحصول على الطاقة التي كانت تستطيع الحصول عليها سابقاً.

وبالتالي فإن الأنظمة القادرة على توظيفِ الطاقة لتطوير نفسها والتكيّف بشكلٍ أسرعَ مع البيئة والتغلب على الأنظمة الأخرى من خلال تطوير الأدوات الملائمة للبقاء (كالهجوم، الدفاع والخداع، الهروب) هي الّتي تبقى وتهيمن في ظل البيئة الجديدة، وذلك وفقاً للانتخاب الطبيعي والذي يحدد أي الأنظمة تبقى وأيها يفنى. وهذا يعني أن نظرية داروين للتطور بالانتخاب الطبيعيّ مُجرّدُ حالةٍ خاصّة من القانون الثاني للتحريك الحراري.

كان يُعرّف شرودنغر الحياة على أنّها مقاومةُ الفوضى أو الإنتروبية. ولكن الفوضى أو الإنتروبيّة نفسها طبقاً لهذه الدراسة هي من أوجدت الحياة، أو بمعنىً آخر؛ إنّ الحياةَ نفسها حالةٌ خاصّةٌ من حالات تغير المادة نتيجة التبادل الحراري الذي بدوره يعمل على ازدياد الفوضى أو الإنتروبيّة، وبالتالي فإن الحياة مجرد حالة خاصة من الفوضى ونتيجة لها، وليست مقاومة لها.

ولتتضح علاقة التّحريكِ الحراريّ بالوعي، علينا أن نتعمّقَ أكثرَ في نظرتنا للإنتروبيّة. لا تتعلّق الإنتروبيّة بالطّاقة الحراريّة فقط، فمن الممكن أن تكون في شكل التّنظيم. فمثلاً أيَ شكلٍ منظم يتكوّنِ من وحداتٍ صغيرةٍ منتظمةٍ معاً على هيئة صفوفٍ فإنَ نسبةُ الفوضى أو الانتروبيّة، تزداد في ذلك الانتظام كلّما تحرّكت وحدةٌ من الوحدات المكونة له بأيّةِ حركةٍ عشوائية لأيّ سبب، حتى تصلَ لحالةٍ عشوائيةٍ جداً بحيث لا نستطيعُ فيها تمييزَ الصّفوفِ الّتي كانت موجودةً في البداية.

من الممكن أن نعتبر شكل التنظيم المكون من صفوف في مثالنا مجرّد معلومات، لأن شكل التنظيم يعتمد مثلا على نوعية وحجم الصفوف وكذلك نوعية وحجم وعدد الوحدات المكونة لتلك الصفوف وشكل الترتيب بينها وغيره. فنعتبرُ كل هذه الخصائص معلومات لأننا لا نستطيع التمييز بين الأشكال أو الأنظمة المختلفة إلا بناءا على تلك الخصائص في كل شكل أو نظام. تحدث الضبابية في تلك المعلومات كلما ازدادت أنتروبيا النظام، أي كلما تحركت وحدة صغيرة من التنظيم خارج الصف بشكل عشوائي بلا أي نظام محدد مما يُسبب تغييرًا أو زيادةً في المعلومات التي نحتاجها لوصف ذلك الشكل أو النظام، وبالتالي يُمكنُ أن تكونَ الفوضى في معلومات التنظيم، لأن الشكل الكلي للتنظيم تغير بنسبة ما، جعلت الشكل أقرب للتماثل، وبالتالي صعوبة تمييز أجزائه وحتى صعوبة تمييز الشكل عن غيره.

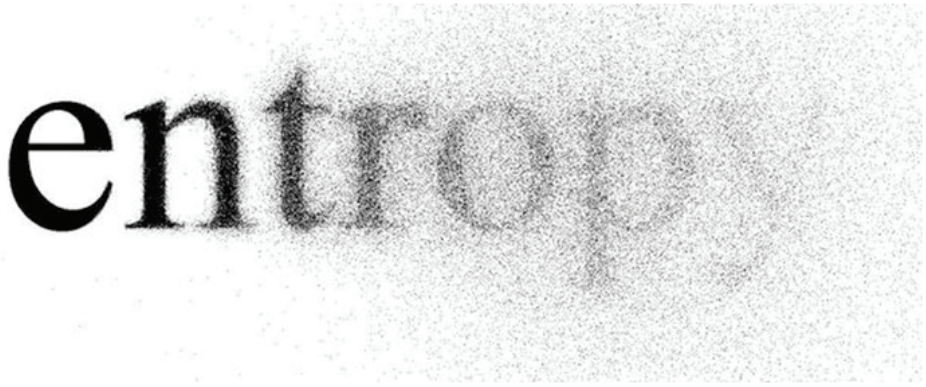


فيزياء

ولنفهم إنتروبية أو فوضى المعلومات بشكل أدق سنأخذ مثال أكثر دقة وبساطة: صورةٌ من الورقِ أو من الجلدِ لحبيبتك، تحفظها في إطارٍ زجاجيّ أو خشبيّ على الحائطِ، تهتمّ بها وتمنعُ عنها كلّ عواملِ الفسادِ أو عوامل زيادة الإنتروبيّة، لكن بمرورِ الزّمن تجدُ أنّ ألوانها أصبحت أقلّ حدّةً تلقائيّاً وتداخلت معاً، وبعد آلافِ السّنين بفرض أنك ستعيش كل هذه المدة، لا يُمكنُ لأحدٍ ولا حتّى أنت أن تميّز أنّ حبيبتكَ هي الّتي في الصّورة، وهذا بسببِ زيادة إنتروبيّةِ الألوان أو فوضى المعلومات في الصورة.

وبالتالي انتشارِ وتماثل المعلومات في الخلايا العصبية، تماما كما تميل المادة للتبادل الحراري، وبالتالي فالوعيَ مجرّدُ حالةٍ ماديّةٍ للمخّ يكونُ تبادلُ المعلوماتِ فيها أقصى ما يُمكن، وبالتّالي تحقيقُ أقصى قيمةٍ لفوضى المعلومات أو لأنتروبيّة المعلوماتِ في المخّ، وتحقيقُ أقصى قيمةٍ للفوضى أو لأنتروبيّةِ المعلوماتِ في المخّ هو حالةٌ خاصّةٌ من ميلِ المادّةِ لتحقيقِ أقصى قيمةٍ للأنتروبيّة في التحريك الحراري،

إنّ أقصى قيمة لفوضى المعلوماتِ تحدثُ في



نقيسُ فوضى المعلومات بنسبةِ انتشارِ المعلوماتِ في أيّ نظام، أي بنسبة ما حدثَ من تماثلٍ وضبابيّةٍ في المعلوماتِ في أرجاءِ النّظام كلّه وبنسبة فقدنا القدرة على تمييز أجزاء هذا النظام؛ كانتشار الحرارةِ من كوب الشاي في غرفتك حتّى يحصلَ اتّزان حراريّ، أو اختلاط محتويات البيضة بعد خفقها حتّى تفقد القدرة على تمييز محتوياتها، أو تداخل الوان صورة حبيبتك وبهتانها حتى تفقد الصورة معناها القديم، وتتحول من صورة لمجرد ورقة لا تحتوي أي معلومة يمكن الإستفادة منها.

المخّ حصراً بسبب قدرة خلاياه العصبية على تبادلِ المعلوماتِ ونشرها من خلال الأعدادِ الكبيرةِ من الوصلاتِ العصبيّةِ بين تلك الخلايا العصبيّة وبعضها في المخ.

كيف تفسر إنتروبية المعلومات الوعي؟

قام فريق بحثي من فرنسا وكندا بجامعة تورنتو وجامعة باريس ديسكارتس في أواخر عام 2016، بعمل دراسة جديدة أكثرُ تقدّماً، تُحاولُ تفسيرَ الوعي كظاهرةٍ منبثقةٍ من تأثيرِ القانون الثّاني للتحريك الحراري والّذي ينصّ على أنّ المادّة تميلُ لتحقيقِ أقصى قيمة للإنتروبيّة بمرور الزّمن، ليس أقصى قيمةٍ لإنتروبيّة الطّاقةِ الحراريّة فقط مثلما حدَث ويحدُث في تكوين المواد الحيّة، وإنّما أقصى قيمةٍ لإنتروبيّةِ المعلومات أيضا، فالوعي طبقا لهذا الدراسة حالةٌ ناتجةٌ عن ميلِ مادّةِ المخّ لفوضى المعلومات، أو تبادل المعلومات خلال الوصلات العصبية في المخ،

المصدر:

https://www.quantamagazine.org/20140122-a-new-physics-theory-of-life/

http://www.sciencealert.com/consciousness-could-be-a-result-of-entropy-say-researchers

العلوم الحقيقية