

بحث ونظرة استشرافية بشأن التعليم - اليونسكو

أوراق ظرفية

القوتان المحرّكتان للإبداع والعقلانية هل هما الرغبة والشكّ؟

03

أيار/مايو 2012

جورج حدّاد

مدير

بحث ونظرة استشرافية بشأن التعليم
اليونسكو

جان بيار أوبان

أستاذ فخري في جامعة باريس دوفين
فرنسا

ملخص

تتفاعل الكائنات البشريّة مع بعضها البعض وفق مجموعة من السلوكيات الموروثة التي تتيح لها العيش في مجتمعيها والحفاظ على بقائه. وتتضمّن هذه السلوكيات الإبداع والعقلانية، وهما قدرتان متكاملتان ولكنهما في الوقت نفسه متعارضتان للغاية. ففي حين يستخدم الإبداع عمليات معرفية لا شعورية تثيرها رغبة الفرد في فهم البيئة المحيطة به من أجل التوصل إلى مسارات وأساليب جديدة للنظر إلى الأشياء من حوله، تتيح العقلانية للأشخاص فرز المعارف المُكتسبة حديثاً من أجل اختيار تلك التي ترتبط بالواقع والتخلّص من التي هي من نسج الخيال. وبفضل الاستخدام المتزامن لهاتين القدرتين، يكسب المرء فهماً أفضل للعالم من حوله، فلا يتوه في طيف من الفرضيات الخاطئة. ويبقى أن للإبداع والعقلانية قاسماً مشتركاً. فهما يستندان إلى الشكّ والمخالفة ويعيدان النظر في المعتقدات الرئسية، وإن اعتمدا أساليب تعبير مختلفة. فتحت تأثير الشكّ والرغبة، وهما من المشاعر التي تختلج أي كائن بشري، يندرج كل من الإبداع والعقلانية في صميم عملية استكشاف وفهم للطبيعة البشرية.

الناحية الاشتقاقية، من معدّل أو ناتج قسمة (بصرف النظر عن استخدام المعدّلات من قبل المصرفيين بطريقة غير عقلانية!). وفي وقت يتمتّع فيه البشر عند الولادة بهبة الكلام، يتمتّعون أيضاً بالقدرة على الحساب وبالتالي على التفكير بعقلانية. وعليه، أصبحت الكلمة - وليس الكلمة فحسب وإنما الرقم أيضاً - أفضل الأشياء وأسوأها - أفضلها لجهة وضع مقاربات عقلانية للبحث عن الحقيقة وأسوأها للكذب من خلال تحوير الكلمات والإحصاءات.

لقد بدّلت اللغة والرياضيات كلّ شيء. واستخدمها العقل البشري للخروج بتعابير مجازية تسمح بفهم ظاهرة بيئية من خلال الربط بينها وبين فكرة مكتسبة ومُصادق عليها أصلاً تسمح بتفسير الظاهرة. وبحسب بيار جاني Janet، تسمح اللغة بالتعبير عن الوعي والفكر الباطني الذي يتيح للبشر الإصغاء إلى مشاعرهم. وبحسب جوليان جاينز Julian Jaynes، فإن الوعي كناية عن «سرد لإدراك فرد ما لفعل مكتمل، أي الجانب من اللغة الذي يُستخدم كصورة مجازية لفهم ظاهرة محددة في بيئة معينة، مادية كانت أم بيولوجية واجتماعية أو ثقافية». وهو يشرح أنّ الوعي ليس رد فعل وهو غير مرتبط بظواهر الإدراك. كما أنه غير مفيد للعمل لا بل يُعيقه. ولا يؤدي دوراً في فعل التعبير والإصغاء والقراءة والكتابة. وهو لا يُسجّل التجربة ولا يشكّل جزءاً من التعلّم أو الحكم أو التفكير. والوعي ليس معقل المنطق.

ويعكس الفهم الشعور بالألفة على مستوى الفرد أو الجماعة، سواء أكانت الألفة فطرية كانت أم مكتسبة من خلال التعليم، فهي تفضي الى قناعة باطنية بفهم حالة البيئة بطريقة مجازية. ويتراوح الفهم ما بين الحدس بصورة مجازية من جهة، من مثل تلك التوليفة الملفتة الشبيهة بتجربة الشعراء والصوفيين، وهي مباشرة لكونها تُفهم ويسهل استرجاعها، والمنطق من جهة أخرى الذي يفترض التفكير والحجج والمراحل والنظريات، أي العمليات المتصلة بالأفكار. والفهم يمتد من «الحدس الروحي» جستيج أنشونك (geistige Anschauung) بحسب الرومنسية الألمانية إلى منطلق عصر التنوير.

ولعلّ هذا هو السبيل الذي سلكته الصورة المجازية والاستعارة لكي تُصبح همزة الوصل ما بين المفاهيم الثقافية والدينية، راسمة كل إله على شكل بطل، ومارد، وطوطم،

حين يولد الطفل، يرث مجموعة من السلوكيات المنتقلة إليه من خلال علم تطوّر السلالات البشرية. إنها سلوكيات بمعنى الترابط السببي الشرطي «إذا..... ف» - إذا رأى العلف عنصر تحفيز بيئي محدد، فيتجاوب بطريقة محددة. وهي أيضاً سلوكيات تحفّز عليها آليات الدمج السلوكي التي اكتشفها كونراد لورينز (Konrad Lorenz).

تتضمّن هذه السلوكيات سلوكيات أساسية لبقاء المخلوقات من جهة وبقاء الأجناس من جهة أخرى. ويفترض هذا الشرط الأخير وجود حدّ أدنى من السلوكيات الاجتماعية المتناسقة التي تُشكّل سبب لقاء شخصين سيُصبحان آباء المستقبل. ولقد طوّرت كل المخلوقات أنظمة التواصل الدلالي الخاصة بها للحرص على أن ينمو المجتمع الذي تنتمي إليه ويزدهر.

ويتربّ عن سلوك المخلوقات تغيير البيئة التي تعيش فيها - المادية والبيولوجية والاجتماعية أو الثقافية - لا سيّما فيما يتعلق باستهلاك الموارد وإنتاج النفايات. ويبدو أنّ كلّ سلوك يرتبط «بسلوك مضاد» (في موقف مبسّط مرتبط بالازدواجية). وقد يكون السلوك نفسه قابلاً للاستمرار على المدى القصير ومضراً على المدى الطويل إن لم يُسجّل في الأثناء أي سلوك مضاد لاستعادة قابلية الاستمرار. ويؤدي استخدام سلوك ما بالتزامن مع سلوكه المضاد إلى حالة توازن، أي ثبات وجمود يتعارضان مع الاستقلاب الذي يرمي العمليات الحيوية ذات الطبيعة الاستكشافية ولكنها بطيئة التفاعل، ذات الطبيعة الانتهازية ولكنها محافظة - لا بل قصيرة النظر في حال عدم مراعاة المبدأ الغائي الراسخ في العقل البشري القادر على التفكير والعمل لتحقيق الغايات التي رسمها لذاته.

لقد ورث البشر بطبيعة الحال هذه السلوكيات، لا سيّما الإيمان والطاعة من أجل العيش في المجتمع الذي ينتمون إليه والعمل على استدامته عبر التكيف مع البيئة.

ومع ظهور منطقة فيرنيكه Wernicke في أسبوع الحمل السابع والعشرين، يكتشف البشر القدرة الإدراكية على «التفكير». ومع ظهور منطقة بروكا Broca، يكتشفون القدرة على استخدام اللغة للتواصل وتبادل «الأفكار». ويجب عدم تجاهل القدرة على التفكير المنطقي، لا سيّما «الحساب»، وبالتالي التحلي بالعقلانية، بما أنّ المنطق يُستمد، من

يبدو أنّ الإبداع يعمل قبل اللغة أو بالأحرى «مقابلها»، بما أنّ شريط الألياف العصبية الذي يُعرف باسم الجسم الثفني corpus callosum، يربط ما بين نصفي الدماغ: النصف الأيسر المُتخصّص في المعالجة التحليلية والذي يضمّ منطقتي فيرنيكيه وبروكا المخصّصتين للفكر واللغة، والنصف الأيمن الذي يُعنى بمعالجة المعلومات (الشمولية) من خلال آليات التعرّف الى النمط. ويسمح الجسم الثفني للنصفيين بالعمل معاً من دون انقطاع. ولا بدّ من الإشارة في هذا الصدد الى أنّ تقطيع الجسم الثفني عند مرضى الصرع قد سمح باكتشاف تخصيص وظائف الدماغ الذي نال حقه من الدراسات والأبحاث.

ويُمكن أن نفترض أن تخصيص وظائف الدماغ البشري يُوّدي إلى تخصيص معرفي لعملية الإبداع، بحيث يتخصّص النصف الأيسر بعملية التفكير العقلاني الواعي والقدرة على التعبير، في حين يبقى النصف الأيمن مسؤولاً عن الإبداع الموروث من خلال علم تطوّر النوع الإنساني. ويبدو أنّ إنتاج معرفة جديدة يستفيد من التعاون القائم بين الإبداع والعقلانية. وعلى سبيل المجاز، يُمكن القول إنّ النصف الإبداعي الأيمن يقترح والنصف العقلاني الأيسر يقرّر، من خلال فرز المعارف الجديدة على أساس عقلائي أو منطقي أكثر. وخلال هذه العملية، يُطلق الإبداع العنان للمنطق فيتفجّر بركان الحُدى وتندفق الأفكار السحرية. ما من مشكلة في ذلك طالما أن المكابح العقلانية هذه تُشغل في الوقت المناسب لكي تختار ما هو صحيح (من الناحية الحسائية) أو ما يمكن المصادقة عليه (من خلال الاختبار) في أوساط المعرفة المبتدعة. ويُمكن استخدام هذين السلوكين «المتناقض - أبداً» ago-antagonistic، بحسب تعبير إيلي برنار ويل Elie Bernard-Weil، بطريقة متتابعة وسريعة أو حتّى متزامنة، ما يُصعّب التمييز بينهما. وحتّى في الرياضيات، فإنّ الإثباتات التي تُعتبر عقلانية هي ثمرة عمليّتي الإبداع والاستكشاف. ولكن، يتمّ السكوت عن هذه النواحي، على الرغم من أنّها الأكثر تشويقاً!

الإبداع والعقلانية ليسا عمليّتين مستمرّتين تملآن كل دقيقة وثانية بل على العكس من ذلك، يظهر الإبداع من دون سابق إنذار، كما أنه متقطّع، ولا يبرز إلا في أوقات النشاط المكثّف التي تكون قصيرة نسبياً ومرهقة نفسياً حين يغزو الاكتشاف فجأة الوعي من خلال واسطة اللغة وفي بعض الأحيان من

وحيوان، وخيّم، وطير خرافيّ وحيوان مركّب مرتبط بمفاهيم مختلطة. وقد أكثر اليونان وبعدهم الغنوصيون المعرفيون من استخدام الصور المجازية التي جمعت ما بين المفاهيم المبهمة والآلهة. وقد شكّلت هذه الصور الخطوة الأولى على الطريق الطويل باتجاه التعبير المجرد والذي يعود فيه الفضل للبشر لكونهم لم يحقّقوا الكثير في مجال الأخلاقيات الفرديّة أو الجماعيّة.

وقد ساهم كل ذلك في تكوين الفكر المجرد قبل أن ترى الكتابة النور وتعطي شكلاً مادياً لهذه العناصر الثقافيّة، فجعلتها أكثر استدامةً. أمّا طريقة فهم التعابير المجازية، فتتغيّر بصورة مستمرة، ذلك أن الفهم لا ينتهي أبداً. والشعور بالرضى الناشئ عن فهم صورة مجازية سريع الفناء وموضع شكّ دائم من خلال تكييف المعارف بحسب البيئّة (فالمعارف جزء منها). والمعرفة هي رغبة وعلى غرار الرغبة، تعود فور إشباعها إلى الواجهة لتُشرّع الأبواب أمام بحث جديد.

ويولّد التوتّر الناتج عن ذلك أسئلة جديدة تسمح بالبحث عن صور مجازية أكثر غنى واستدامةً. يُشجّع العلماء على التسبّب بهذا التوتّر من خلال التجريب المنتظم، في حين يتفاداه العقائديون من خلال قوقعة النفس ضمن التفكير السحري.

تتضمّن السلوكيات البشريّة المعرفية والسلوكيات المضادة مزيجاً من الإبداع والعقلانية. يتميّز الإبداع عن العقلانية باستخدام العمليّات المعرفية غير الشعورية.

تلعب هورمونات تنظيم الدماغ دوراً في الإبداع أكبر منه في العقلانية، حيث أن الأخيرة تستخدم المرسلات العصبية استخداماً أكبر. فالهورمونات والمرسلات العصبية هي من البروتينات المتقاربة التي تُستخدم كرسالة ما بين مرسل ومتلقّي، على الرغم من الاختلاف في الوظائف. وفي حال الهورمونات، يكون المتلقّي بعيداً عن المرسل، فتنتقل الرسالة بالتالي ببطء. أما الوصلات العصبية التي تفصل ما بين خلية عصبية تسبق الوصلة وترسل المعلومات وخليّة عصبية تلي الوصلة وتلقّي المعلومات، فلا يتجاوز قياسها الميكرون وبالتالي يكون انتقال الدافع العصبي عبر هذه الخلايا سريعاً للغاية. وتساهم هيمنة الهورمونات على عملية الإبداع في بروز العواطف التي ترافق الإبداع.

أليست الواقع كنايةً عن توافق آراء جماعة اجتماعية حول نظام من الأفكار والتفسيرات المتعلقة بالبيئة التي تحيط بها؟ يُمكن استخدام اللغة من أجل التحقق من الصور المجازية لكل من الأفراد والتأكد من كونها توافقية، وهي كلمة مشتقة من اللغة اللاتينية كم سنسويالس cum sensualis التي تعني الإحساس الجمعي أو تشارك العواطف والأفكار بصورة عامة. وبناءً عليه، لا يُعتبر «الواقع الاجتماعي» مفهوماً مطلقاً بل مفهوم مرتبط بجماعة اجتماعية محدّدة تطرأ عليها تغييرات مستمرة ومتنامية السرعة، وهي نوع من الوظيفة التي تكون فيها المجموعة الاجتماعية المتغير الأساسي. وفي غياب توافق آراء اجتماعي، قد لا يكون ثمة واقع اجتماعي، كما جاء في عنوان كتاب إرنست كاهاني Ernest Kahane، «الحياة غير موجودة» La vie n'existe pas. ففي عالم كاهاني، الحياة بالمعنى الضيق للكلمة موجودة وقد برهن بوضوح عن هذه الحقيقة في صفحات متعدّدة ولكن بالنسبة إلى علماء البيولوجيا بصورة عامة، الحياة ليست موجودة عملياً، نظراً لعدم وجود توافق آراء حول مفهوم الحياة.

قد يصدم هذا التعريف دعاة العقلانية إذ يضع مجموعة من الأصوليين الدينيين والسياسيين على المستوى نفسه من مجموعة من العلماء «العقلانيين». فقد نختلف حول الواقع الاجتماعي ولكن ذلك لا يعني أنّ مجموعة ما هي أكثر عقلانية من الأخرى. أمّا نظرية فلوجيستون Phlogiston أو الشعلة، فكانت حقيقةً بالنسبة إلى جماعة محدّدة ولكنها لم تعد كذلك. وهذه مشكلة أخرى متصلة بالمصادقة على الصور المجازية التي تشاركها جماعة اجتماعية.

يستند كل من العقلانية والإبداع إلى الشك والمخالفة، وإلى تحديّ القناعات السائدة والتشكيك فيها. فالنشاط المُبدع يُعبّر عن نفسه من خلال الحدس، على طريقة الفنانين، في حين أنّ النشاط العقلاني الذي يدعي الفلاسفة والعلماء تمثله ينظّم الأمور من خلال فرز النواحي التقنية والفنية والخاصة بالوقائع. ويبحث النشاط العقلاني والنقدي عن العناصر المنتظمة ثم يقوم بتنظيمها والجمع بينها، الخ.

يجب أن ترفض العقلانية النظر في مسائل مطروحة بأسلوب سيء من خلال التحليّ بنوع من «اللاأدرية المعرفية»، بحسب تعبير توماس هوكسلي Thomas Huxley المعبر. إنه لتصرف يرفض قدر الإمكان تدخّل كائنات خرافية

خلال لغة رسمية (كالرياضيات، على وجه الخصوص) أو غير رسمية. والإبداع هو في غالبية الأحيان نتيجةً لعملية نضوج طويلة، وهي فترة كُمون ونمو تكون خلالها العملية لاشعورية. والإبداع يظهر في البدء، عندما يرغم الجمود التفكير على بلوغ حدود الفهم وعلى إيجاد اتجاه جديد، وطريق جديد، وأسلوب جديد للنظر إلى الأمور. فيتعيّن أولاً أن نشيح بنظرنا عن المسألة لكي نلقي عليها فيما بعد نظرة جديدة. هذه الرغبة الانتهازية بالاستكشاف والإبداع من دون معرفة الفائدة المحتملة مسبقاً - لا يمكن أن تُعلم ولكن لا بد من التنبيه اليها والاعتراف بها والتشجيع عليها. والإبداع هو نتيجة سلوكيات استكشافية ومنحرفة. أما العقلانية، فهي أبطل وأتيرة وأكثر تطلباً وإحباطاً في حين يسعى الإبداع إلى الخروج عن الدرب المعهودة.

تتواصل المخلوقات في ما بينها على جميع مستويات تنظيم الكائنات البشرية. فالبروتينات تُخاطب البروتينات والبشر يُخاطبون البشر. والرسائل التي تُرسل من خلال جهاز إرسال والتي يتلقاها جهاز مستقبل تستخدم شتى أنواع الإشارات التي قد تكون عناصر من البيئة الطبيعية والمادية ومن الفضاء الحيوي أو الدلالي، والألسني أو الثقافي، مثل الأيونات والكاتيونات، الهورومونات والفرمونات، والناقلات العصبية، وإشارات كيميائية بيولوجية داخل الخلية أو ما بين الخلايا في النسيج العضوي والأعضاء وصولاً إلى إشارات السمع والبصر والشمّ وما فوق الصوتي والإشارات الحركية، ناهيك عن الروايات والنصوص والصور والأفلام على سبيل التعداد لا الحصر. فمن الدلالة الجزئية إلى اللغة والتعبير الخطي، ومن دوائر الناقلات العصبية إلى التعبير الشفهي والخطي، تتجلى الحياة في فضاءٍ من الحوارات.

لم تكن اللغة كافيةً للتعبير مع الذات والغير. وقد استخدمت لإعداد الروايات وتسجيلها. وعليه، أضاف البشر العناصر الثقافية إلى البيئة بهدف فهمها والتكيف معها بشكل أفضل. فمذ اللحظة التي يدلّ فيها طفلٌ في سنّ التسعة أشهر والديه بالإصبع إلى غرض يهّمه ويتحقّق من أنّهما تتبها إلى الغرض نفسه حتّى يبدأ البشر بمقارنة إدراكهم وأفكارهم وصولاً إلى توافق آراء. هذا ويولد الأطفال أساتذة ويستطيعون أن يُعلّموا أهلهم بقدر ما يُعلّمهم هؤلاء. إنه فعلاً لمثال رائع عن التغذية الراجعة.

لازاري كارنوت Lazare Carnot، العقل المدبّر لانتصار المتظاهرين الشعبيين في السنة الثانية من الثورة الفرنسيّة بفضل ابتكاراته العسكريّة، وهو عالم فيزياء مبدع، وكاتب «في مديح فوبان» L'éloge de Vauban والمعجب بالشاعر الفارسي سعادي Saadi الذي أسمى ابنه تيمناً به.

أو ليس التطوّر البشري وليد الرغبة؟ فالنسبة إلى الشعب الصيني، يكفي استخدام ثلاث وحدات كتابية، هي كيو Qiu (البحث) زي Zhi (المعرفة) يو Yu (الرغبة) لوصف ما يُعرف بالفضول، بالتعبير الشائع للكلمة، وإنّما هو الفضول الطوعي الذي لا يشبع أبداً. أمّا الشكّ، فهو محرّك ثانٍ ضروريّ لفهم العالم وهو السلوك المضاد للرغبة. ويترتب عن الشكّ وعدم الطاعة التشكيك بالأفكار المكتسبة وتعديلها من خلال إضافة أفكار أخرى أو إزالتها أو إعادة ترتيبها. وهذا الأمر يتطلّب جهوداً إدراكية عظيمة.

إن نزع نقاب آيزيس التي كانت تتبجّح بأن أياً من البشر لن يقوى عليها، والكشف عن حقيقة بارمينيدس Parmenides اليثيا aletheia «المصطلح اليوناني للحقيقة»، وهي «طبيعة تحبّ أن تخفي نفسها»، بحسب تعبير هرقليطس Heraclitus، يقضي بالانطلاق من إدراك شيء يملك تفسيرات عديدة أو مفهوم يتمتّع بخصائص تعطيه معانٍ متعدّدة. من الضروري التشكيك والتغلّب على التردّد قبل استبعاد بعض هذه التفسيرات أو حتّى إسقاطها بحثاً عن تفسيرات مشتركة. وبحسب كونديلاك Condillac، «إن المفاهيم المُبهمة ليست سوى أفكار تتكوّن من النقاط المشتركة بين أفكار محدّدة».

وحثّ اليوم، أو ليس مفهوم «الألوهة» بالنسبة إلى كثيرين التعبير المجازي الأبرز عمّا هو غير مفهوم، والرمز المُستخدم لما هو غير مفهّر؟ إن العلماء يسعون إلى القضاء على هذا المفهوم شيئاً فشيئاً، ولكن البطء نال منهم فأصبح بإمكان هذا الإله أن يدوم إلى الأبد.

مترجم من اللغة الفرنسيّة

يرغب واضعو الدراسة في شكر السيد جان بيار كاهاني Jean-Pierre Kahane على تعليقاته واقتراحاته.

تتعامل مع متغيّرات لا سلطان لها عليها، مثل الخصائص الوراثيّة، والرموز الثقافيّة، و«السوق». ويظهر المستثمرون انصياعاً أعمى لهذا الإله المعاصر، باعتبار أنّه دوماً محقّ وأنّ «يد والراس Walras الخفيّة» أصبحت اليد اليقين للإله الجديد، من دون أن يدركوا أنّه لا يستمع إلى صلواتهم بل يستجيب لأفعالهم. ومن خلال المناداة باعتماد العقلانيّة وحدها، لا يُعلت مذهب العلميّة scientism من هذه الهالة السحريّة التي ترفض الشكّ القائم في قلب العقلانيّة. وعليه، يُساء استعمال النظريّة الحسائيّة للاستخدام الأمثل (لما بين الزمنيّ)، على افتراض أنّ صانع القرار الذي يعي تمام الوعي الخير والشرّ من جهة والذي هو مطلع تمام الإطلاع على المستقبل من جهة أخرى يستطيع أن يُحدد منذ البداية أفضل القرارات الواجب اتخاذها في أفضل العوالم. وفي حين توفر هذه التقنيّة الحسائيّة صوراً مجازيّةً للهندسة، لا بل حتّى لبعض أنواع السلوكيّات البشريّة، فهل هذا هو سبب استخدامها كاستعارة حسائيّة لنظريّة التطوّر البيولوجي؟ وهل يُبرر ذلك نوعاً محدداً من الإبداع يعود ليولد أمام أعيننا على شكل «تصميم ذكي»، في حين أننا ننتظر عودة علم الكواكب والكيمياء وفلوجيستون والشعوذة وغيرها من الأفكار النيّرة للردّ على الشكوك الحاليّة؟ أمّا أن يُعزى السلوك البشري إلى «ذكاء» خارجي، فهذا ضرب من ضروب العجرفة غير الواعية، إذ أنّ هذا الذكاء إنّما ابتكر على صورتنا ليُدير عالماً يفوق قدرة البشر على الفهم.

ويُبرهن البشر من خلال قدرتهم على الإيمان والطاعة عن ميل طبيعي إلى الامتثال لتوافق الآراء. وبأي حال، يُساهم الكهنة والمحققون والأساتذة والسلطات الخ - وضباط الشرطة إذا دعت الحاجة إلى ذلك - في الإبقاء على توافق الآراء بين الأفراد الذي يُشكّل حقيقة مجموعة اجتماعيّة. غير أن الأنبياء والعلماء والمعارضين وسائر الثوّار على النظام القائم يشكّون بتوافق الآراء هذا. وفي حين لا يُخفي على الأنبياء السبيل إلى الارتقاء إلى منصب كهنة أو على العلماء السبيل إلى الارتقاء إلى منصب أساتذة وعلى الثوّار السبيل إلى تبوّء السلطة وفرض أيديولوجيا جديدة، إلا أنّ العكس غير صحيح.

ويجب أن يُصبح هذا التأكيد مبدأ «الديناميّة الحراريّة الاجتماعيّة»، من خلال التشابه مع مبدأ الدينامية الحراريّة الثاني الذي يتمحور حول استحالة العودة عن بعض العمليّات، كما قال سادي كارنوت Sadi Carnot. ابن