



مايكل مُولر* الأنتروبوسين أو: كيف نستهلك نحن الأرض - إرث عالم القرن: بول ج. كروتزن**

تقديم وترجمة حامد فضل الله \ برلين. (أوراق المانية).***

لقد غيرت الحضارة الحديثة البيئة الطبيعية بشكل جذري. الأرض القديمة، التي كانت موطننا في التاريخ البشري السابق، لم تعد موجودة¹. كان هذا أهم استنتاج معرّف لعالم القرن بول ج. كروتزن، الذي توفي في 28 يناير 2021 في ماينز. لذلك، اقترح هو والباحث المائي يوجين إف ستويرمر في مطلع الألفية، أن يطلق على حقبة الأرض، التي شكلت تطور الأرض لنحو 12000 عام، أنتروبوسين بدلاً من الهولوسين - حقبة تطور الكوكب الذي شكله الإنسان بشكل كبير².

اليوم نعرف كيف كان كروتزن بصيراً. كان باحث الغلاف الجوي الهولندي، الحائز على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1995، لفك رموز استنفاد طبقة الأوزون الستراتوسفير في الربيع القطبي الجنوبي، لقد كان رائداً في أبحاث نظام الأرض. بالنسبة لكروتزن كمدير لفترة طويلة لمعهد ماكس بلانك للكيمياء في ماينز، "ستكون البشرية عاملاً بيئياً حاسماً لآلاف السنين". وصف كروتزن هذه الظاهرة الجديدة بأنها جيولوجيا الجنس البشري - جيولوجيا الإنسان³. الأنتروبوسيني - وهذا لا يعني تغيير عصري (موضة) للمصطلح فحسب، بل تحذير على نطاق واسع. فالمصطلح يعني اليوم، بأن علاقات الطبيعة دائماً هي علاقات "هيمنة" أيضاً.

أن إعادة تشكيل كوكبنا أمر شائع ومؤكّد في تاريخ الأرض البالغ 5.4 مليار سنة. فالكائنات الحية شكلت كوكبنا دائماً. بدأت البكتيريا منذ 2.7 مليار سنة، في إنتاج الأكسجين، وخلق الغلاف الجوي السفلي الذي نعرفه. تذبذب محتوى ثاني أكسيد الكربون والأكسجين مراراً وتكراراً. ضمنت الكائنات الحية تكوين الجير وترسبه وحتى ظهور الجبال. لكن الاختلاف الجوهرى في الأنتروبوسين هو: لم يحدث من قبل، بأن تشوهت الأرض بهذا التعقيد في مثل هذا الوقت القصير. عادة ما تحدث التغيرات على مدى ملايين السنين. يعمل التأثير البشرى كآلة ضخمة، ليس فحسب بسبب حجمه بل وبسبب سرعته أيضاً. خلال الثورة الصناعية، شكلت الرأسمالية والوقود الأحفوري تحالفاً وثيقاً. أصبحت البشرية بشكل عام، أقوى محرك للعمليات الجيولوجية البيئية على مدى 200 عام الماضية. تم في القرن الماضي وحده، حرث وبناء وختم حوالي 50 بالمائة من سطح الأرض بواسطة البشر (يمثل، حوالي ثلاثة أرباع مساحة



أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

الأرض في تاريخ كوكبنا)، إن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون اليوم أعلى بـ 17 مرة مما كانت عليه قبل 100 عام. زاد استهلاك المياه بمرور الوقت، ما يقارب عشرة أضعاف.

هذا يُظهر بأن الطبيعة - في حدودها وضعفها - هي العامل المحدد، الذي يضعنا أمام تحديات هائلة. جاءت الثورة الصناعية، بتطور هائل للقوى الإنتاجية وإنتاج ضخمة للثروة، ولكن في عين الوقت، ارتفع الناس بإمكانياتهم التقنية والاقتصادية، ليصبحوا أقوى قوة في التغيرات الجيولوجية البيئية.

مع الإمكانيات الاقتصادية والتقنية للرأسمالية العالمية، تتجاوز قوى الإنسان، قوى الطبيعة، ولكن بدون القدرة على تثبيت النظم البيئية. نتيجة لذلك، نحن على وشك تجاوز الحدود الكوكبية وتدمير أسس الحياة البشرية⁴.

قدمت في عام 2008، الجمعية الجيولوجية في لندن، وهي أقدم جمعية علمية جيولوجية من نوعها، الدليل العلمي بأن إطلاق اسم الأنثروبوسين، الذي طالب به كروتزن من قبل، أمر مبرر. وتوصل مجمع الكرادلة واللجنة الدولية* للطبقات الستراتجرافية، إلى استنتاج، أن ما يسببه صنع الإنسان من الارتفاع في غازات الاحتباس الحراري، وانتشار الزراعة الصناعية، وتحمض المحيطات والتدمير المستمر للتنوع البيولوجي، يؤدي إلى تغيرات دائمة، ستشكل الحياة على الأرض لفترة طويلة. بعد فحص مكثف، تم اعتماد مصطلح الأنثروبوسين في مؤتمر الجيولوجيا العالمي لعام 2016 في كيب تاون. وهذا يعني أن التطوير الإضافي لكوكبنا يعتمد على الموارد البشرية للطبيعة. البديل الذي يفتح هو: سيكون قرننا، إما قرناً يطلق العنان للصراعات المريرة في التوزيع والعنف، أو قرناً من الاستدامة التي تجمع بين الابتكارات الاقتصادية والتقنية والتوافق البيئي والعدالة الاجتماعية.

الإنسان يشكل الطبيعة

أدرك كروتزن الخطأ التاريخي الذي بموجبه يمكن للبشرية أن تكون متأكدة من مستقبلها الآمن. كما برر مفهومه المقترح للأنثروبوسين، قبل عشرين عاماً، مع تغير المناخ من خلال صنع الإنسان. ولكن ليس في الاحتباس الحراري فحسب، بل في مجالات أخرى أيضاً، إذ يبدو أننا نتجه بلا هوادة نحو نقاط التحول الحرجة، أي ما تسمى التحولات المناخية والبيئية⁵. لقد تم تجاوز الحدود الكوكبية الضرورية للحياة على هذا الكوكب.

لقد استهلكت بالفعل الحواجز الطبيعية للأرض في العديد من الأماكن. تمتص المحيطات المزيد والمزيد من الكربون وتصبح حمضية. لم تعد التربة قادرة على تعويض التحمض وتحلله. زاد انقراض الأنواع بمعدل 100، منذ بداية الثورة الصناعية. انقلبت أنظمة بيئية بأكملها⁶.



أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

هناك الكثير من الأدلة على التحميل الزائد ونهب الأسس الطبيعية للحياة: وقد تم بالفعل تحويل ما يقرب من ثلاثة أرباع سطح الأرض، والبناء عليها، وإغلاقها، وحرثها، وتشويهها. يتم استغلال الموارد الطبيعية بشكل أسرع من قبل البشر. يستخدم الإنسان أكثر من نصف المياه العذبة المتاحة؛ يتم صيد المحيطات بأكملها. زاد استخراج النيتروجين من الغلاف الجوي بنسبة 347 في المائة مقارنة بعصر ما قبل الصناعة⁷.

وفقاً لدراسات وكالة الطاقة الدولية، بلغ إنتاج النفط ذروته في عام 2008⁸، بالمقابل لم يؤخذ في الاعتبار كلية الشحة المتوقعة في المعادن، على الرغم من أن الآمال القائمة عليها غير واقعية تماماً والمرتبطة بإمكانية الحراك الكهربائي. وهذا يعني أن الجنس البشري قد دخل عصرًا "لا يمكن العثور على ما يعادله في المليون سنة الماضية"⁹. أصبح مع الأنثروبوسين، بأن التدمير الذاتي البيئي من صنع الإنسان أمراً ممكناً. يترجم الصحفي العلمي كريستيان شفجرل، الأنثروبوسين ببساطة أيضاً، كزمن بشري: "يخلق الإنسان مناظر طبيعية جديدة، ويتدخل في المناخ العالمي، ويفرغ المحيطات ويخلق أنواعاً جديدة من الكائنات الحية. ينبثق من عالم البيئة "عالم الإنسان" - لكنه يتميز بقصر النظر والاستغلال المفرط¹⁰".

الاجابة الوحيدة الصالحة للمستقبل هي، الاستدامة

يُظهر التاريخ: أن سبل التفاعل في الطبيعة غالباً ما تكون غير خطية. إذا تجاوزنا حدود القدرة على التحمل، فإن النظم البيئية تتغير فجأة وبسرعة. ينقطع التطور السابق عند النقاط الحرجة، يمكن أن يتغير الاتجاه أو يتسارع فجأة. لذلك لا يمكن لأحد أن يقول بالضبط، أين تكمن تلك الحدود، التي يجب عدم تجاوزها، لأن لها عواقب بعيدة المدى على البيئة الطبيعية والاجتماعية.

البديل الذي يفتح اليوم هو: تدمير أو تشكيل. يطرح شفجرل السؤال الحاسم: "هل نطور نضجنا، بما يكفي لاستخدام قوتنا في المستقبل البعيد؟" الإجابة على هذا التحدي التاريخي للبشر، هي الاستدامة. ومع ذلك، فهذه ليست مجرد إجابة بيئية فحسب، بل في الأساس إجابة اجتماعية. وهذا ينطبق ليس على السلوك الفردي فحسب، بل وعلى الأخص من أجل دمج البيئة في عملية إعادة الإنتاج الاقتصادي والتقني. إنه يتعلق بالترويض الاجتماعي والبيئي لقوى السوق - وبالتالي حول توسيع الديمقراطية الاجتماعية أيضاً.

أن الاستدامة غير ممكنة، عندما تكون الأسواق رهينة وتعتمد على أنظمة الطاقة الأحفورية. إنه يتعارض مع اقتصاد صناعة إعادة التدوير ونظام سوق مالي قصير الأجل، الذي أدى إلى تحكم



أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

الرأسمالية العالمية. لذلك لا يوجد خيار آخر سوى تحقيق الاستدامة من خلال إصلاحات هيكلية بعيدة المدى.

يجب النظر إلى الحدود البيئية على خلفية تركيبة الاستهلاك المفرط، واللاحق بركب التصنيع في البلدان السريعة النمو والبلدان الفقيرة، والنمو السكاني المستمر وعدم المساواة الاجتماعية. إن التدهور الهائل في النظم البيئية العالمية - سواء من خلال الانخفاض الزائد للأرض، أو ندرة الموارد أو تدمير التنوع البيولوجي - هو حديث العهد ولا يزال سببها حتى اليوم وبشكل رئيسي في البلدان الصناعية: سواء في الكيمياء أو الغلاف الجوي، في الدورة المائية، في كمية وجودة التربة أو التنوع البيولوجي. لقد كانت الأضرار في بداية القرن الماضي، في أي من هذه المجالات أقل من ثلث الأضرار الحالية¹¹. ومع ذلك، فإن استغلال وتسويق الطبيعة لهما اليوم آثار عالمية. ويتم توزيعها بطريقة مأساوية غير عادلة - زمانياً ومكانياً واجتماعياً - على الرغم من أن المسببين الرئيسيين في الشمال العالمي، ليسوا المتضررين الرئيسيين.

تجربة غير مسبوقة لهشاشة كوكبنا

يمثل تغير المناخ الناتج عن صنع الإنسان، الذي حلله كروتزن، تجربة غير مسبوقة مع هشاشة كوكبنا. في ضوء عمليات التكيف طويلة المدى في الكيمياء وديناميكية طبقة التروبوسفير، لا يمكن منع الاحترار العالمي بمقدار درجتين مئويتين (أو أكثر)، والذي سيحدث بعد ذلك بين عامي 2065 و2070، دون تغيير هائل وفوري بالطبع¹².

و سوف يكون لهذا آثار كارثية، خاصة بالنسبة لأفقر مناطق العالم، ولا سيما دول جزر المحيط الهادئ. وهو المكان الذي يُصاب فيه بعواقب "تأثير رطوبة الاحتباس الحراري": مع ارتفاع درجة حرارة طبقات سطح المحيط، ومن خلال ارتفاع الطاقة، يتسبب المزيد والمزيد من الأعاصير والفيضانات. وقد شطب المذنبون الكبار في مجال المناخ عملياً، هذه البلدان، وليس هناك من يقوم بإنقاذهم.

طلبت اللجنة الخاصة بالمناخ في البرلمان الألماني (البوندستاغ)، في وقت مبكر من عام 1990، و كان كروتزن خياراً فيها، بحد تدفئة أقصى قدره 1.5 درجة مئوية. وهذا أول سيناريو ملموس ومحسوب لخفض غازات الاحتباس الحراري في العالم، وهو إنجاز رائد كان سيتطلب تغييراً جوهرياً في المسار. وللأسف، لم يحدث ذلك. تم التحول في سياسة الطاقة، باختصارها على الطاقات المتجددة، والتي تم القليل منها بشكل متزايد أيضاً. والتي لم تكن مرتبطة بثورة الكفاءة التي لا غنى عنها والاكتفاء الذاتي. بل الصيغة هي: يجب أن تكون الزيادة في كفاءة الطاقة أعلى بكثير وأكثر كفاءة من النمو الاقتصادي. حماية



أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

المناخ هي في الواقع أكثر من مجرد عائد بيئي للوحدة الألمانية من خلال انهيار اقتصاد ألمانيا الديمقراطية - إذا تجاهل المرء المدخرات المتعلقة بكورونا للعام الماضي.

بصماتنا البيئية - أعلى بكثير من المستوى الطبيعي

تبلغ البصمة البيئية للبشرية حاليًا 2.87 قطعة أرض، مما يعني أنها تستهلك ما يقرب من ثلاثة أضعاف ما تجده الأرض سنويًا. أي منطقة ذات مساحة أصغر من 1 تبقى مستدامة، في حين أن المنطقة الأكبر ليست كذلك. إذا يعيش كل الناس، كما يعيش الألمان، فإنهم سيحتاجون إلى 5.46 أرضاً، ومع استهلاك الولايات المتحدة، فإنهم سيصلون إلى 8.59 أرضاً. (بالمنااسبة، سكان لوكسمبورغ لديهم الأثر الأعظم). بسبب التلوث الطبيعي الشديد كان "يوم الاستنفاد العالمي" في 29 يوليو عام 2019، بينما كان في عام 2000 في بداية نوفمبر. كما أن الأنثروبوسين تعني أيضاً: بأن العودة ببساطة إلى الطبيعة، كما عاشها وطالب بها الفيلسوف الأمريكي هنري ديفيد ثورو في القرن التاسع عشر، لم تعد ممكنة اليوم¹³. حتى في الأماكن التي تعيش فيها الحيوانات البرية، لم تعد الطبيعة البكر موجودة. نحن نتعامل مع مشهد ثقافي في جميع أنحاء العالم. وبالتالي فإن المهمة ليست الانسحاب، ولكن التعمق والاستخدام الأفضل لمعرفتنا، وتعزيز استعدادنا لتحمل المسؤولية من أجل حماية أفضل للطبيعة وتجنب الاستهلاك المفرط، وقبل كل شيء توسيع فكرة التحرر، سواء في المسؤولية اتجاه البشرية أو اتجاه المستقبل أيضاً.

يجب أن يأتي قبل كل شيء، نظام اقتصادي مستدام ومتعافي تكنولوجياً. الضغوط اليومية بتدوير مصادر الاقتصاد الخارجي، هي المسؤولية بشكل أساسي عن الأزمة البيئية العالمية. يجب ألا تصبح القدرة الاستيعابية المحدودة لكوكبنا مجرد حجم للسوق فحسب، بل حماية مشتركة للبشرية. وهذا هو جوهر نظرية التحول لكارل بولاني: "تعمل قوى السوق على تدهور الأنشطة البشرية، واستنفاد الطبيعة وتجعل العملات عرضة للأزمات"¹⁴. يتطلب عصر الأنثروبوسين التحول إلى اقتصاد شمسي يتجنب الاستخدام العالي للطاقة والموارد. ومع ذلك، يجب ألا يتعلق الأمر بالتحول إلى إمدادات الطاقة الشمسية والاقتصاد الشمسي فقط. إنما تخفيف الطابع المادي، بمعنى ينبغي خفض استهلاك المواد والطاقة، فالهدف الأساسي هو تلبية احتياجات الإنسان مع تقليل التلوث البيئي في عين الوقت.

يهدف الاقتصاد المستدام إلى تجنب الضرر الذي يلحق بأسس الحياة الطبيعية، عن طريق منع الاستهلاك غير الضروري وتقليل استخدام الموارد وتوزيع الأعباء والفرص بشكل عادل. الأهداف هي انبعاثات صفرية واقتصاد دورة بيئية. بدون ثورة كفاءة في تحويل واستخدام الطاقة والمواد الخام، والتخلص التدريجي المستمر من الطاقة النووية والفحم والتحول السريع إلى الرياح والمياه والشمس،



أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

لن ينجح ذلك. وتوصلت حسابات كثيرة إلى نتيجة مفادها أن ذلك لن يكون ممكناً حتى بدون الاكتفاء، أي ضبط النفس. وبالتالي فإن الكفاءة والكفاية مرتبطان ارتباطاً وثيقاً. إن المطلوب هو ثقافة عالمية جديدة للتضامن والمسؤولية. ولتحقيق هذه الغاية، يجب الدخول في شركات اجتماعية - بيئية مع المناطق الفقيرة في العالم أيضاً، ويجب تعزيز الظروف الاقتصادية والاستهلاكية المستدامة اجتماعياً وبيئياً على المدى الطويل.

دعا بول ج. كروتزن إلى طريق قائم على أسس علمية ومحافظاً للبيئة، في مستقبل مستنير. كما دعا العالم الإنساني إريك فروم في "تملك أو أن تكون" إلى عالم "لا يعرف النقص ولا الوفرة"¹⁵. إن التنمية المستدامة الحقيقية لا تنجح من خلال البرامج البيئية الفردية فقط، وإنما في أفساح المجال للهدف المتمثل في إعطاء الصالح العام الأولوية على المدى الطويل، قبل الثراء الفردي. عندها فقط سيكون لإعادة البناء البيئي منظور تقديمي تقبله الأغلبية.

Michael Müller, das Anthropozän oder wie wir die Erde verkonsumieren,

das Erbe des Jahrhundertwissenschaftlers Paul J. Crutzen, Blätter für deutsche und internationale Politik 3 /2021

-Holozän:

- الهولوسين هي الفترة الحالية في تاريخ الأرض. وفقاً لقرار اللجنة الدولية للطبقات الأرضية و الكرونوستراتيغرافيا وعلم الأرض ، فإن الهولوسين عبارة عن سلسلة أو حقبة، في تاريخ الأرض، التي تم تقسيمها إلى ثلاثة مستويات منذ عام 2018.

-Anthropozän

- مصطلح الأنثروبوسين : تسمية لحقبة جيولوجية زمنية جديدة: أي العصر الذي أصبح فيه البشر أحد أهم العوامل التي تؤثر على العمليات البيولوجية والجيولوجية والجوية على الأرض.

اللجنة الدولية للطبقات الأرضية، تتعامل مع القضايا الطباقية والجيولوجية الزمنية على أساس عالمي. (ICS). *

-Troposphäre



أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

. طبقة التروبوسفير هي الطبقة السفلى من طبقات الغلاف الجوي.

(*) مايكل مُولر من مواليد 1948 الرئيس الفيدرالي لأصدقاء الطبيعة بألمانيا، عضو سابق في البرلمان الألماني (البدنتستاج) والمتحدث باسم السياسة البيئية في المجموعة البرلمانية للحزب الديمقراطي الاجتماعي وسكرتير الدولة البرلماني السابق في الوزارة الاتحادية للبيئة وحماية الطبيعة والسلامة النووية.

(**) بأول جوزيف كروتزن Paul Josef Crutzen (3- ديسمبر 1933 - 28- يناير 2021)

عالم أرسصاد جوي وكيميائي هولندي. كان من 1980 إلى 2000 مديرًا لمعهد ماكس بلانك للكيمياء في ماينز (المانيا) وحصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1995 لعمله في مجال كيمياء الغلاف الجوي

(***) حامد فضل الله طبيب اختصاص وناشط حقوقي. عضو مؤسس لمنظمة حقوق الإنسان في الدول العربية (أومراس) في ألمانيا، وعضو في مؤسسة ابن رشد للفكر الحر في ألمانيا. كاتب وقاص. تركز كتاباته على قضايا الهجرة والاندماج في المجتمع الألماني.

1 Mike Davis, Wer wird die Arche bauen? Berlin 2001.

2 Paul J. Crutzen und Eugene F. Stoermer, The Anthropocene, www.mpch-mainz.mpg.de/-air/ anthropocene, 2000.

3 Paul J. Crutzen, Geology of Mankind, in: Nature", 23/2002.

4 Vgl. Johan Rockström et al., Planetary Boundaries. Exploring the Safe Operating Space of Humanity, in: „Ecology and Society", 212019, S. 1-30.

5 Vgl. Timothy M. Lenton, Climate tipping points - too risky to bet against, in: „Nature", 28.11.2019, s. 592-595.

6 Matcolm Gladwell, Tipping Point, München 2002.

7 Paul J. Crutzen u.a., The Anthropocene: Are Humans now Overwhelming the Great Forces of Nature?, www.bioone.org, 2007.

8 IEA, World Energy Outlook 2010-2013. Paris 2014; die Joint Informations Data Initiative (JODI)-Zahlen der Vereinten Nationen und Prognosen der US-Energieagentur (EIA) bestätigen diese Erhebungen.

9 Jan Zalasiewicz u.a., Are we now living in the Anthropocene?, in: „Geological Society of America", 212008, s. 4-



شبكة الاقتصاديين العراقيين

IRAQI ECONOMISTS NETWORK
www.iraqieconomists.net

أوراق في علوم الارض والبيئة الطبيعية

10 Christian Schwägerl, Menschenzeit. Zerstören oder gestalten, München 2010.

11 William Clark, Verantwortliches Gestalten des Lebensraums Erde, Heidelberg 1986.

12 IPCC, Sonderbericht zu 1,5 Grad Celsius, Genf 2018

13 Henry David Thoreau, Die Welt und ich. Aus den Tagebüchern, Schriften und B und übertragen von Fritz Krökel, Gütersloh 1951.

14 Karl Polanyi, The Great Transformation, New York 1943.

15 Erich Fromm, Haben oder Sein. Frankfurt a. M. 1976

حقوق النشر محفوظة لشبكة الاقتصاديين العراقيين. يسمح بأعادة النشر بشرط الاشارة الى المصدر. 12
أيار 2021

[Iraqi Economists Network – شبكة الاقتصاديين العراقيين](http://www.iraqieconomists.net)