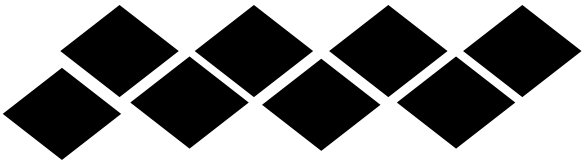

أخلاقيات هندسة المناخ عند ستيفن جاردنر:

من النظرية إلى التطبيق

مجلة كلية الآداب بقنا (دورية أكاديمية علمية محكمة)

د. هدى محمد عبدالرحمن جاب الله

استاذ الفلسفة الحديثة المعاصرة المساعد

كليه الآداب – جامعة الفيوم

DOI: 10.21608/qarts.2022.149137.1467

مجلة كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي – العدد ٥٤ (الجزء الأول) يناير ٢٠٢٢

الترقيم الدولي الموحد للنسخة المطبوعة ISSN (Print): 1110-614X

الترقيم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية ISSN (Online): 1110-709X

موقع المجلة الإلكتروني: https://qarts.journals.ekb.eg

أخلاقيات هندسة المناخ عند ستيفن جاردنر:

من النظرية إلى التطبيق

إعداد

د. هدى محمد عبدالرحمن جاب الله

أستاذ الفلسفة الحديثة المعاصرة المساعد

كليه الآداب – جامعة الفيوم

الملخص:

تم مواجهة تغير المناخ العالمي عند ستيفن جاردنر بوضع حلول تقليدية وتكنولوجية، وتكمن الحلول التقليدية في التخفيف من انبعاثات الكربون التي تسبب الاحتباس الحراري، والتكيف مع تقليل استهلاك الفحم، والتعويض للبلدان المتضررة، والدعوة إلى استخدام الطاقة المتجددة والطاقة الخضراء، واعتقدت الدول الصناعية الكبرى أن تلك الحلول التقليدية تقف عقبة أمام التقدم الاقتصادي.

وتكمن الحلول التكنولوجية في الهندسة الجيولوجية؛ التي تعني التلاعب المتعمد بأنظمة المناخ، وتنقسم إلى إدارة الإشعاع الشمسي SRM، وإزالة ثاني أكسيد الكربون CDR وتخصيب المحيطات.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الكشف عن الفساد الأخلاقي للهندسة الجيولوجية وأنها تتعارض مع كل المبادئ الأخلاقية مثل مبدأ عدم الضرر والموافقة المستنيرة والعدالة المناخية والمبدأ الوقائي وتنسجم مع النفعية البغيضة.

أهم نتائج البحث:

١- تُعبر الهندسة الجيولوجية عن حُب المصلحة الشخصية الضيقة وعن معضلة السجين ومأساة المشاعات ونظرية اللعبة ومشكلة الراكب الحر والجمود السياسي وفساد النظام العالمي.

٢- تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى الشرعية والعدالة والديمقراطية والشفافية، كما لا تُعبر عن الصالح العام بل صالح أباطرة المناخ أو مافيا المناخ، ومن ثم فهي أحد أفعال قرصنة المناخ أو القرصنة الجيولوجية، وقد تشكل موجه جديدة من الاستعمار المناخي والحروب المناخية وتؤدي إلى التقاضي المناخي.

٣- يجب رفض الهندسة الجيولوجية للمناخ لأنها لا تقدم حلول تكنولوجية راقية لتغير المناخ بل تزيد المشكلة سوءًا، وهي محفوفة بالمخاطر الأخلاقية وتشكل خطرًا أخلاقيًا.

الكلمات المفتاحية: الهندسة الجيولوجية، إدارة الإشعاع الشمسي، قرصنة المناخ، الفساد الأخلاقي، عدم الضرر، العدالة المناخية.

مقدمة:

تَعُد الدول الصناعية الغربية بصفة عامة والولايات المتحدة بصفة خاصة من أهم أسباب تغير المناخ العالمي؛ بسبب استهلاكها المفرط للكربون من أجل النمو الاقتصادي ونمط حياة المواطن الأمريكي، ومن ثم فإن تلك الدول الصناعية الكبرى مسؤولة عن مُعظم انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون الحالية والتاريخية، وهو يُعتبر المسؤول الأساسي عن تغير المناخ العالمي.

ويمكن أن يتسبب تغير المناخ العالمي في حدوث آثار مُدمرة للعالم كله؛ وهذا قد يُهدِّد بانقراض الحضارة البشرية، بسبب تراكم انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري (الغازات الدفيئة)؛ والتي تُؤثر في المقام الأول على الفقراء والأجيال المقبلة والطبيعة الحية غير البشرية والنظم البيئية الطبيعية، كما ينتج عن تغير المناخ تأثيرات غير مُتناسبة ، بمعنى أن الدول المتسببة في تغير المناخ قد لا تشعر بآثاره المدمرة، في حين أن البلدان النامية والشعوب الضعيفة هي التي تدفع الفاتورة مع الأجيال المقبلة عن تلك الدول الصناعية الغربية الأنانية، بحيث تتحمل موجات جفاف وفيضانات مُدمرة، مع زيادة نقص مياه الشرب ، وسَيؤثر تغير المناخ على صحة الناس ويتسبب في أمراض الجهاز التنفسي الناجمة عن تلوث الهواء، وسيقتل ملايين من الأشخاص الضعفاء الذين لا يستطيعون التكيف مع آثار تغير المناخ المدمرة ، وسيؤدي تغير المناخ إلى زيادة سوء التغذية وشدة موجات الحر وزيادة عدد العواصف والحرائق والفيضانات وذوبان القطب الشمالي الذي يطلق الكربون المحتجز سابقًا، وهذا يؤثر بشكل غير مُتناسب على العالم النامي بشكل عام، وأفريقيا والهند بصورة خاصة.

وقد تَم مواجهة تغير المناخ العالمي بوضع حلول تقليدية مثل التخفيف من الانبعاثات التي تُسببٌ الاحتباس الحراري، والتكيف مع تقليل استهلاك الفحم والوقود الحفري والتعويض المُستحق للبلدان المتضررة من تغير المناخ والتي ليس لها أي ذنب في تغير المناخ العالمي؛ ولا تستطيع أن تتحمل تكاليف التكيف مع تغير المناخ الكارثي، واستخدام الطاقة الخضراء وموارد الطاقة المتجددة، ويشهد الواقع أنه لم يتم الالتزام بهذه الحلول التقليدية بحجة أنها تقف عقبة أمام النمو الاقتصادي وبدافع حب المصلحة الشخصية الضيقة.

وقد اعتبرت الدول الصناعية الغربية الكبرى التكيف والتخفيف والطاقة المتجددة حلول غير عملية وغير كافية مع استمرار توقف الجهود المبذولة للتصدي لتغير المناخ العالمي بشكل مُباشر بالتزامن مع الجمود السياسي والفساد الأخلاقي والسياسي والاستبداد المعاصر، وفشل المعاهدات والاتفاقيات الدولية، ومع استمرار هروب الدول الصناعية الكبرى من تحمل مسؤولياتها عن انبعاثات الكربون والغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، وفشل النظام الدولي في التعامل مع تغير المناخ العالمي، واعتباره مشكلة هامشية؛ وعدم أخذ آثاره على محمل الجد في ظل تمسكهم بمصالحهم الاقتصادية الضيقة والنمو الاقتصادي المزعوم، هذا يجعل من غير المحتمل الحفاظ على كوكب الأرض، وهذا جعل تلك الدول الصناعية الكبرى تبحث عن حلول بديلة للتخفيف من انبعاثات الكربون، ولذلك تم التفكير في حلول تكنولوجية أخرى ، وتم وضع استراتيجيات جَديدة حول مواجهة تغير المناخ والتكيف معه، لذلك تم اقتراح الهندسة الجيولوجية؛ كحل تقني وتكنولوجي لمواجهة تغير المناخ العالمي من خلال التدخلات التكنولوجية الكبرى في نظام المناخ العالمي ، ولقد جذب انتباه الباحثين وجذب معه نقاشًا فلسفيًا أوسع لأن تلك الهندسة الجيولوجية لها آثار أخلاقية واجتماعية

لا تُغتفر على العالم غير البشري والأشخاص المستقبلين والفقراء الحاليين والبلدان النامية والمستضعفة.

ولقد ناقش ستيفن جاردنر مشكلة تغير المناخ العالمي، واعتبرها مأساة عالمية وعاصفة أخلاقية وتحدى أخلاقي لتلك الدول الصناعية في التخفيف من انبعاثاتها، وحاول وضع حلول لتلك المشكلة مثل التخفيف والتكيف وثورة الطاقة الخضراء، وناقش استخدام الهندسة الجيولوجية كحلول تقنية بديلة للتخفيف، بمعنى أنه في حالة فشل التخفيف وتقليل الانبعاثات – وهو يمثل الخطة (ا) – تأتي الهندسة الجيولوجية وهي تمثل الخطة (ب) في مكافحة تغير المناخ، ولكن تلك الهندسة الجيولوجية لها تأثيرات مُناخية خطيرة وغير مُتناسبة، وقد تؤدي إلى الاستعمار المناخي والظلم المناخي والحروب المناخية.

وتكمن أهمية الموضوع في محاولة توضيح خطورة الهندسة الجيولوجية وآثارها المدمرة وغير المتكافئة على أفريقيا والبلدان الفقيرة، وأنها تتعارض مع كل المبادئ الأخلاقية المتفق عليها وأهمها مبدأ عدم الضرر ومبدأ العدالة المناخية والمبدأ الوقائي ومبدأ الملوث يدفع، ومحاولة أثبات أنها لا أخلاقية.

إشكالية الدراسة:

تتمثل إشكالية الدراسة في الإجابة على التساؤلات الآتية:

- إذا ما كانت الهندسة الجيولوجية استجابة للاحتباس الحراري ولحالة الطوارئ المناخية، ولتغير المناخ الكارثي، فما هي أسباب مشكلة تغير المناخ العالمي من الأساس؟.

- هل الهندسة الجيولوجية استجابة أخلاقية حقيقية لمشكلة تَغير المناخ العالمي عند ستيفن جاردنر؟، وهل يجب أن نَتَطلع إليها ؟، أو هل هي مُجدية أخلاقيًا؟.
- هل الهندسة الجيولوجية تَتَسم بالعدالة والشرعية؟ وكيف يمكن للهندسة الجيولوجية أن تُعزز أو تُحبط من غايات العدالة الأخلاقية ؟، أو هل الهندسة الجيولوجية استجابة عادلة للتغير المناخي؟، وفي ظل أي ظروف يكون نشر الهندسة الجيولوجية مُناسبًا ومُبررًا أخلاقيًا؟.
- هل يمكن أن يُساعد رش الجسيمات في السحب البحرية في تبريد الكوكب ؟ وما هو تأثير التعليق المفاجئ لإدارة الإشعاع الشمسي (تأثير الانتهاء)؟.
- ما موقف الفلاسفة البيئيين من أخلاقيات الهندسة الجيولوجية؟ وهل هناك سياق أخلاقي للاندفاع نحو الهندسة الجيولوجية ؟.
- ما نوع القضايا الأخلاقية التي تُثيرها الهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر؟.
- هل تستطيع الهندسة الجيولوجية أن تجعل حاضرنا ومستقبلنا أفضل؟.
- هل تُعبر الهندسة الجيولوجية عن نظرية المصلحة المستنيرة أم المصلحة الأنانية؟.
- هل تُقدم الهندسة الجيولوجية نظرية أخلاقية مثالية لحل مشكلة تغير المناخ العالمي؟.
- ما التقييم الأخلاقي لموقف ستيفن جاردنر منها؟ وما التقييم الأخلاقي للهندسة الجيولوجية ؟ وهل نحن مع أو ضد الهندسة الجيولوجية؟ ولماذا ؟.

خطة البحث

المبحث الأول: أسباب مشكلة تغير المناخ عند ستيفن جاردنر

السبب الأول: زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

السبب الثاني: الاستهلاك العالي والمسرف للدول الصناعية الغربية للوقود الحفري.

السبب الثالث: الفساد الأخلاقي .

السبب الرابع: الفساد المؤسسي .

السبب الخامس: الجمود السياسي.

السبب السادس: دخول البشرية عصر الأنثروبوسين.

السبب السابع: ضعف المؤسسات السياسية.

السبب الثامن: عدم اليقين العلمي في آثار تغير المناخ.

السبب التاسع: الاحتباس الحراري.

السبب العاشر: سوء استغلال المشاعات.

المبحث الثاني: ماهية الهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر

المطلب الأول: تعريف الهندسة الجيولوجية و أنواعها (CDR، SRM).

المطلب الثاني: مبادئ حوكمة الهندسة الجيولوجية (مبادئ أكسفورد – مبادئ تولجيت).

المطلب الثالث: المبادئ الأخلاقية للهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر (مبدأ عدم الضرر – مبدأ الملوث يدفع – مبدأ المسؤولية الفردية والسياسية والتاريخية – المبدأ الوقائي – مبدأ العدالة المناخية– رفض المنهج النفعي).

المبحث الثالث: الحجج المؤيدة والمعارضة للهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر

المطلب الأول: الحجج المؤيدة للهندسة الجيولوجية ونقدها، عند جاردنر.

المطلب الثاني: الحجج التي قدمها جاردنر ضد الهندسة الجيولوجية.

المطلب الثالث: الحلول البديلة للهندسة الجيولوجية عند جاردنر.

المبحث الرابع: التقييم الأخلاقي للهندسة الجيولوجية

المطلب الأول: موقف ستيفن جاردنر من الهندسة الجيولوجية.

المطلب الثاني: التقييم الأخلاقي لموقف ستيفن جاردنر من الهندسة الجيولوجية.

المطلب الثالث: التقييم الأخلاقي للهندسة الجيولوجية نفسها.

الخاتمة والنتائج

المبحث الأول

أسباب مشكلة تغير المناخ عند ستيفن جاردنر

تمهيد:

أحاول في هذا البحث أن أُسلط الضوء على أسباب مشكلة تغير المناخ العالمي عند **ستيفن جاردنر**[١] ، وهي أسباب كثيرة ومتشابكة ،ولكن يكمن السبب الرئيسي

([1]) ستيفن جاردنر

هو استاذ الفلسفة وأستاذ كرسي بن رابينوفيتز للأبعاد الإنسانية البيئية في جامعة واشنطن ,سياتل , حيث يشغل مدير برنامج الأخلاق , يركز بحثه على المشكلات البيئية العالمية , خاصة تغير المناخ وتأثيره على الأجيال القادمة , وأخلاقيات الفضيلة , تركز منشوراته على موضوعات مثل العدالة المناخية ,وهو مؤلف كتاب " عاصفة أخلاقية قوية ", ٢٠١١ , وأخلاقيات جدل المناخ , ٢٠١٦ , وهو مشارك في كتاب الاخلاق البيئية , ٢٠٠٦, والمحرر المشارك لكتاب أخلاقيات المناخ , قراءة أساسية , ٢٠١٠, تناول المناخ على أنه مشكلة أخلاقية ,وأكد على ان الأخلاق يمكن أن تساعدنا في رؤية طريقا للخروج من تلك الأزمة البيئية , وأكد على أن تغير المناخ يشكل عاصفة أخلاقية مثالية أخلاقية كاملة وأن تغير المناخ يعد تحديا أخلاقيا عميقا .

Gardiner , Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm : The Ethical Tragedy of Climate Change , Oxford University Press. USA

كما أكد ستيفن جاردنر على أن تغير المناخ ليس فقط أخطر مشكلة بيئية تواجه العالم حاليًا , ولكنه مشكله أخلاقية في حد ذاته , وهو قضية أخلاقية في الأساس

Gardiner, Stephen. M (2004): Ethics and Global Climate change, Ethics, vole 114 , No(3): 556.

ومن أهم الموضوعات التي تناولها ستيفن جاردنر, العدالة المناخية , الأخلاق بين الأجيال , والمسؤولية الفردية والجماعية عن تغير المناخ , الهندسة الجيولوجية

Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue (2010): Climate Ethics , Essential Reading, Oxford University Press .

لتغير المناخ العالمي في السلوك الأناني للدول الصناعية تجاه البيئة والمشاع العالمي، ومن ثم تَعد أسباب تغير المناخ العالمي معروفة للجميع ؛ وهى حضارة غربية مُدمنة للكربون مع الاستهلاك المفرط للفحم، حتى أن ١٠ %من سكان العالم مسؤولون عن ٦٠ % من الغازات الدفيئة وثاني أكسيد الكربون، فضلا عن ٧٠ %مسؤولون عن ٢٠ %فقط من انبعاثات الكربون.

ويشير ستيفن جاردنر إلى أن أهم أسباب مشكلة تغير المناخ العالمي، زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، والاستهلاك العالي والمسرف للدول الصناعية الغربية للوقود الحفري، ودخول البشرية عصر

وينطوي تغير المناخ عند جاردنر على تلاقي مجموعة من المشاكل العالمية والمتداخلة, وهذا التقارب يبرر تسمية تغير المناخ بعاصفة أخلاقية كاملة , وهذه العاصفة تجعلنا معرضين بشدة للفساد الأخلاقي.

[1]( )Gardiner , Stephen. M. (2006): A Perfect Moral Storm: Climate Change, Intergenerational Ethics and the Problem of Moral Corruption, Environmental Values 15 (3), pp, 399-400.

كما قدم ستيفن جاردنر الكثير من الحجج المؤيدة لارتباط الأخلاق بسياسة المناخ العالمية وعارض الحجج التي قدمها ديفيد ويسباخ , وتوصل إلى أن سياسة المناخ التي تتجاهل الأخلاق معرضة للخطر

[1]( )Gardiner , Stephen and David Wabash (2016): Debating Climate Ethics, Oxford University Press , USA .

وتتمثل أحدث كتب جاردنر في " مناقشة أخلاقيات المناخ ", ٢٠١٦ , وكتاب " مع وضد " عن العدالة المناخية مع ديفيد ويسباخ , وكتيب أكسفورد للأخلاقيات البيئية , ٢٠١٦ قام بنشر العديد من المقالات حول العدالة المناخية و المبدأ الوقائي وعقيدة أرسطو عن وحدة الفضائل , وظهرت مقالاته في مجلات رائدة مثل الأخلاق , القيم البيئية , الفلسفة والشؤون العامة.

Stephen Gardiner , University of Washington

الأنثروبوسين، وضعف المؤسسات السياسية والجمود السياسي، الفساد الأخلاقي، الجمود السياسي، الاستبداد المعاصر .

ومما لا شك فيه أن أغلب العوامل المسببة لتغير المناخ العالمي هي عوامل من صُنع الإنسان، والأكيد أنه قد ظهر تغير المناخ العالمي بعد الثورة الصناعية، حينما زاد عدد سكان العالم بشكل كبير، ومع النمو السكاني، وبعد إزالة الغابات والتقدم التكنولوجي، أي أن أزمة المناخ سببها البشر أنفسهم .

ولقد صرح جاردنر: "أن ما يميز أزمة المناخ هو أنه لا يساورنا شك في أن أزمة المناخ سببها نحن، أو أن سببها بشري المنشأ". (٢)

ولطالما جادل ستيفن جاردنر في العديد من مقالاته وكتبه الفلسفية، بأن هناك أسبابًا عديدة ومُتشابكة لتغير المناخ العالمي، مثل حرق الوقود الحفري الذي ينتج عنه زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ويؤدي إلي الاحتباس الحراري، وزيادة استهلاك الدول المتقدمة للطاقة غير المتجددة والتي تَضر بالمناخ، بالإضافة إلى الزيادة الهائلة في السكان، لذلك فالاستهلاك هنا، ليس المقصود به الاستهلاك الفردي فقط ولكن الاستهلاك الجماعي للشركات الكبرى والدول الغربية، بالإضافة إلى التدخل البشري الخطير في المناخ، وهذا ينجم عنه الفساد الأخلاقي والاستبداد المعاصر، ويضاف إلى ذلك، الجمود السياسي والفشل المؤسسي، مع العيوب في النظام العالمي وإهمال الدول الأوربية لدورها في مكافحة تغير المناخ، كما لا يوجد نظام مركزي للحوكمة العالمية، خاصة وأن هناك فجوة في الحوكمة العالمية فيما يتعلق بالأجيال القادمة، مع عدم كفاية المؤسسات الحالية، وذلك على النحو التالي:-

(2)Gardiner , Stephen . M (2010): Ethics and Climate Change , An Introduction , Wires Climate Change , Vol. 1, No, 1 pp, 60-61.

السبب الأول: زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

يوضح ستيفن جاردنر أن أهم أسباب تغير المناخ العالمي، هو انبعاثات غازات الاحتباس الحراري التي تَضر بالغلاف الجوي وتؤثر على تغير المناخ عالميًا، ولذلك يُعتبر تغير المناخ ظاهرة عالمية حقًا، ومن ثم يقول :" يَنبع تغير المناخ العالمي من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وثاني أكسيد الكربون في المقام الأول، مثل الانبعاثات الناتجة عن حرق الوقود الحفري من أجل الطاقة الرخيصة، وهذا صاحب الثورة الصناعية التي اعتمدت على كميات هائلة من الوقود مثل الفحم والغاز الطبيعي في المصانع ومحطات القوى". (٣)

ويؤكد جاردنر أن مصدر تلك الانبعاثات، هو تلك الدول الصناعية الكبرى مثل الولايات المتحدة وروسيا والصين، حيث يقول: "تُعتبر هذه الانبعاثات لغازات الاحتباس الحراري غازات دفيئة للكوكب، وبعض البلدان الصناعية الكبرى لديها وقود حفري كبير خاص بها، على سبيل المثال، احتياطات الفحم في الصين". (٤) ومن ثم يعتبر تغير المناخ ظاهرة عالمية حقًا". (٥) ويرجع سبب كون تغير المناخ ظاهرة عالمية هو أن آثاره عالمية وتمتد إلى العالم بأكمله مثل ارتفاع درجات الحرارة العالمية والدفء العالمي.

(3)Gardiner , Stephen. M. (2011):A Perfect Moral Storm : Climate Change , pp, 88-89.
(4)Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , Philosophy and Public Affairs, ,30(4): 387-388.
(5)Ibid. and see Gardiner , Stephen and David Webach (2016): Debating Climate Ethics ,op.cit, I, 87.

السبب الثاني: الاستهلاك العالي والمسرف للدول الصناعية الغربية للوقود الحفري

يوضح ستيفن جاردنر أن أهم سبب لتغير المناخ هو السلوك الأناني للدول الصناعية، فالدول الصناعية الغربية تتسم بالأنانية المفرطة حين تهتم بمصالحها الذاتية الضيقة، ويشرح جاردنر المقصود بالاستهلاك وأسبابه، فيقول: "لاشك أن المقصود ليس هو الاستهلاك الفردي فقط، ولكن استهلاك الشركات الكبرى وشركات الطاقة والحكومات التي تُركز على الأرباح قصيرة المدي إلى متوسطة المدى، ولا شك أن هذه الشركات تُركز على المصالح الذاتية الضيقة التي تُعبر عن السلوك السيء أخلاقيًا، وهذا له عواقب وخيمة للغاية".(٦)

واذا ما كان جاردنر قد أكد على أن الاستهلاك ليس فردي ولكنه جماعي، إلا أنه رأى أن الاستهلاك الفردي أخطر لأنه يولد مشكلة المشاعات، وفي ذلك يقول: "عند التصرف بشكل فردي يُفضل كل طرف من الأطراف الإفراط في الاستهلاك، لذلك ينتشر الاستهلاك المفرط وتصبح النتيجة مأساوية مثل حرق غابات الأمازون عن عَمدٌ في البرازيل وإندونيسيا والفلبين لإقامة المساكن للسكان".(٧)

ومن جهة أخرى، أوضح جاردنر أن الزيادة الهائلة في السكان تؤدي إلى الاستهلاك المفرط للطاقة، فيقول: "من أهم أسباب تغير المناخ هو تلك الأزمات البيئية الناشئة بسبب الزيادة الهائلة في السكان على مدى القرنين الماضيين، وهذا يضع ضغوطًا عالمية على النظم الطبيعية، ويؤدى إلى الإفراط في استهلاك الوقود الحفري".

(6) Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue(2010) : Climate Ethics , Essential Reading, op.cit,p,30.

(7)Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion Climate Change is an Ethical Problem, , Climate Change as A Challenge to our Ethical Concepts , Ethics and Global Climate Change , Cambridge University Press , p,4.

[٨]يشير هذا النص إلى أنه قد يكون من أهم أسباب مشكلة الاستهلاك المفرط للطاقة، زيادة السكان التي تقضي على كل تنوع في أشكال الحياه بشكل مُبالغ فيه وكثيف من خلال مُمارسات غير مسؤولة، ومن المؤكد أنه سَيزداد الوضع سوءًا على حياتنا البشرية وغير البشرية، وعلى هذا يؤدي النمو السكاني إلى مُشكلات خطيرة إلى درجة أنها تقوض عَافية الجنس البشري في المستقبل.

كما حلل ستيفن جاردنر في كتابه المشترك مع **ديفيد ويسباخ** Aweisbach "مناقشة أخلاقيات المناخ" ٢٠١٦، أسباب مشكلة الاستهلاك، ورأى أن مشكلة الاستهلاك ترجع إلى الاسراف والتهور من الدول المتقدمة وعدم مراعاة حقوق الأجيال القادمة، ولذلك يقول: "ترجع مأساة تغير المناخ بسبب جيل أناني مُسرف بشكل مُتهور، يُلحق أضرار جَسيمة بالمناخ وبالأجيال اللاحقة، وهذا الجيل سَيتلقىَ انتقادات لاذعة من الأجيال المستقبلية ، وهذا النقد مُستحق عن جدارة، ويشير إلى فشلنا الأخلاقي في التعامل مع تغير المناخ العالمي، ويُهدد بحدوث كارثة عالمية على نطاق واسع في المستقبل القريب".[٩]

السبب الثالث: مشكلة الفساد الأخلاقي: The Problem of Moral Corruption

ما مشكلة الفساد الأخلاقي؟، وما علاقتها بالاستهلاك المفرط ؟، في الواقع قدم ستيفن جاردنر تعريف للفساد الأخلاقي، حيث يقول: "أعني بالفساد الأخلاقي شيء مُحدد تمامًا، وهو يُعبر عن تشويه الطريقة التي نتحدث بها عن مشكلة من وجهة نظر أخلاقية، وعدم إدراك خطورتها، فمثلا كان العالم على علم بمشكلة المناخ خلال عقدين

([8])Gardiner , M. Stephen (2005): Human Rights in A Hostile Climate, The Hard Questions, Cambridge. p,8

([9])Gardiner , M. Stephen, Aweisbach (2016): Debating Climate Ethics ,op.cit, p, 66.

من الزمن ومع ذلك سمح بالزيادة الرهيبة في الانبعاثات لأنه سمح بالزيادة الرهيبة في استهلاك الوقود الحفري دون رادع وتجاهل تأثيرات تغير المناخ الخطيرة".(١٠)

قدم ستيفن جاردنر تحليل أخلاقي معياري لأسباب مشكلة الفساد الأخلاقي في معظم كتاباته الفلسفية، حيث أشار إلى أن أسباب الفساد الأخلاقي تكمن في الاستهلاك المفرط والذي يَضر بالأجيال المستقبلية والشعوب الفقيرة والضعيفة، وأرجع الفساد الأخلاقي إلى عدم قدرتنا على اتخاذ خيارات صعبة تتعلق بتقليل الاستهلاك، وتَهربنا من تحمل المسؤولية تجاه الأجيال القادمة، وعدم تركنا لثروات طبيعية ومادية تعتمد عليها الأجيال القادمة، وتجاهل تأثير أفعالنا الأنانية على الآخرين الضعفاء من الشعوب الفقيرة.

ومن ثم يقول جاردنر: "تتبع مشكلة الفساد الأخلاقي، من عدم تقليل الاستهلاك الذي يؤدى إلى نتائج كارثية وغير متوقعة، ومن الاستهلاك المتزايد للوقود الحفري من الدول الغنية".(١١)وكذلك يشير جاردنر إلى أهم سبب لمشكلة الفساد الأخلاقي، وهو تجاهلنا لحقوق الأجيال المستقبلية، حيث يقول: "ينبع الفساد الأخلاقي حينما نُفرط في حقوق الأجيال المستقبلية ونتجنب المسؤولية عن انبعاثاتنا ونتهرب من تحمل المسؤولية ونترك الملايين من الضحايا يعانون ويموتون بسبب سلوكنا غير الأخلاقي الأناني والجشع والمتهور". (١٢)

---

[10]( )Gardiner , Stephen. M. (2011):A Perfect Moral Storm : The Ethical Tragedy of Climate Change, op. cit, p, 29, 66.

[11]( )Gardiner , Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op. cit, p, 22.

([12]) Ibid, P, 56.

وعلاوة على ذلك ، يشير جاردنر إلى أن السبب الرئيسي للفساد الأخلاقي ينبع من عدم تحمل الدول الصناعية مسؤوليتها تجاه تغير المناخ وتباطؤها في حل المشكلة ، حيث يقول: "ينبع الفساد الأخلاقي حينما يتحجج الفاعلين السياسيين وصناع القرار والدول الصناعية الكبرى التي لا تسعى سوى لمصالحها وتلعب استراتيجية التسويف والتأخير بحجة التكاليف العالية على الاقتصاد من عدم استخدام الوقود الحفري، وهذا له دوافع أنانية ويتجاهل حقوق الأجيال المستقبلية في أن يرثوا الأرض كما ورثناها نحن".(١٣) وعلاوة على ذلك يوضح جاردنر العلاقة السببية بين الفساد الأخلاقي و نظرية المصلحة الذاتية الضيقة وتجاهل الصالح العام، حيث يقول: "ينبع الفساد الأخلاقي من تفضيلنا لمصالحنا الضيقة وترك المخاوف الأطول أجلاً، وجني فوائد متواضعة الآن ونقل التكاليف إلى أجيال المستقبل".(١٤) ومن جهة ثالثة، يُصرح جاردنر بأن "سبب الفساد الأخلاقي الرئيسي هو طمع تلك الدول الغنية الأوربية في زيادة اقتصاداتها حتى لو على حساب الأبرياء الآن وفي المستقبل". (١٥) وتتفق وجهة نظره مع **هولي سميث** Holly،Smith حين قال: "ينبع الفساد الأخلاقي من تقصير الدول الصناعية الكبرى (وهي المسبب الرئيسي لتغير المناخ) في القيام بواجباتها، وهذا يولد الشر الأخلاقي، وهذا له آثار ظالمة على الأشخاص غير المذنبين والأشخاص في المستقبل" .(١٦)

13( ) Ibid, P, 57.

14( )Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion Climate Change is an Ethical Problem,op.cit,p,91.

(15)Gardiner , Stephen .M ,Denis G. Arnold (2015): The Ethics of Global Climate Change , Cambridge University Press, Cambridge.

16( )Smith, Holly Lawford (2014): Benefiting from Failures to Address Climate Change , Journal of Applied Philosophy 31 (4) : 398-399 .

السبب الرابع: مشكلة الفساد المؤسسي ومشكلة الاستبداد المعاصر

عَبر ستيفن جاردنر عن مشكلة الفساد المؤسسي وربطه بضعف المؤسسات القوية التي تحكم تقليل انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون والمسببة للاحتباس الحراري، فيقول: "يحدث تغير المناخ في بيئة تَفتقر إلى المؤسسات القوية التي تعمل على التقليل من أهمية المشكلة، وتفشل في تقدير الآثار الأوسع نطاقًا؛ وهذا يُمثل عاصفة أخلاقية كاملة".[١٧] وعلاوة على ذلك يشير جاردنر إلى فشل المؤسسات في تقدير خطورة تغير المناخ العالمي، حيث يقول: "تُشجع المؤسسات الحالية على حدوث كارثة بيئية وشيكة بسبب فشلها في رؤية تغير المناخ مشكلة بيئية خطيرة، وهذا يُعبر علي عدم وجود نظام مركزي للحوكمة بالإضافة للجمود السياسي".[١٨]

ومن جهة أخري، يربط جاردنر بين مشكلة الفشل المؤسسي وبين **مشكلة الاستبداد المعاصر**، فيقول: "يُعبر الاستبداد المعاصر عن الفشل المؤسسي أو فشل المؤسسات الحالية، وهذا يشكل مخاطر كارثية على المستقبل بسبب فشل المؤسسات القائمة، وهذا يؤكد الاستبداد المعاصر ويجلب مشكلة الفساد الأخلاقي".[١٩]

وكذلك يصرح جاردنر قائلا: "لا يبدو أن المؤسسات الحالية مُصممة تصميمًا جيدًا للتعامل مع المشكلات العالمية والمتداخلة بين الأجيال، وهذا يُسهل عملية "**استبداد معاصر**"، حيث تَستغل الأجيال الحالية المستقبل لصالحها بطرق لا يمكن الدفاع عنها أخلاقيًا، وأن كان ذلك عن غير قصد، وسيتطلب التغلب على هذا

[17]( )Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion Climate Change is an Ethical Problem, op.cit, p,45.
[18]( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit,p,123.
[19]( )Gardiner , Stephen (2021): Future Ethics , Oxford University Press, pp,21-22.

الاستبداد قبول المسؤولية عن الأجيال المستقبلية والمستقبل وسد الفجوة المؤسسية، وهذا يتطلب وجود اتفاقية دستورية تُركز على حقوق الأجيال القادمة".[٢٠] إذن يكمن الاستبداد في الاستغلال، استغلال الدول الغربية الموارد الطبيعية لصالحها وعلى حساب الفقراء والأجيال المقبلة.

السبب الخامس: مشكلة الجمود السياسي

تحدث جاردنر عن **مشكلة الجمود السياسي** فقال: "يشير الجمود السياسي المرتبط بالعمل المناخي إلى فشلنا في الاختبار الأخلاقي".[٢١]، وبالإضافة إلى ذلك، أشار جاردنر إلى سبب ذلك الجمود السياسي، وأنه ينجم عن عدم الاعتراف بمشكلة تغير المناخ من الأساس، ولذلك يقول: "هناك إنكار مؤسسي لمشكلة تغير المناخ العالمي ، وهناك فشل مُؤسسي في التعامل مع تغير المناخ العالمي، وهناك فجوة في الحوكمة فيما يتعلق بالاهتمام بأجيال المستقبل".[٢٢]

واعتقد أن سبب تغير المناخ العالمي هو المركزية الغربية الإنسانية وما يُمارسه إنسان اليوم على البيئة من اعتداءات كثيرة تفوق في طبيعتها ونطاقها ما كانت تُمارسه الأجيال السالفة، وزيادة التقدم التكنولوجي والمجتمعات الصناعية.[٢٣] و تقصير البلدان

---

[20]( )Gardiner , Stephen (2017): Accepting Collective Responsibility for The Future , Journal of Practical Ethics , 5 (1) : 45-46.

[21]( )Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion Climate Change is an Ethical Problem, op. cit, p, 53.

[22]( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op. cit

[23]أدين في هذا التعليق إلى كتاب جان ماري بيلت : عودة الوفاق بين الإنسان والطبيعة , ترجمة السيد محمد عثمان , عالم المعرفة,١٩٩٤الكويت , ص٢١

الغنية هي السبب الرئيسي لتغير المناخ العالمي، وهذا يولد "الشر الأخلاقي، كما أن له آثارًا على الأشخاص غير المذنبين ، والأشخاص في المستقبل .[٢٤]

السبب السادس: دخول البشرية عصر الأنثروبوسين

يوضح جاردنر أهم سمات المأساة البيئية لتغير المناخ، وهو دخول البشرية في **عصر الأنثروبوسين* Anthropocene**[25]، أو ما يُعرف بعصر " **الهيمنة البشرية**" ، ولقد أوضح ستيفن جاردنر المقصود بالأنثروبوسين حيث قال: "يشير مصطلح الأنثروبوسين إلى عصر الهيمنة البشرية بفضل النشاط البشري الذي يؤثر على التغيير البيئي عالميًا؛ ويُهدد أنظمة الأرض ويجعل مُستقبل البشرية غامضًا ؛ وله تطورات مُستقبلية خطيرة، ويتم استخدام هذا المصطلح على نطاق واسع ليشير إلى المأساة البيئية لتغير المناخ، لذلك يجب أن نأخذ هذا المصطلح على محمل الجد".[٢٦]

---

[24]( ) Smith , Holly Law ford (2014): Benefiting From Failures To Address Climate Change , op.cit , 31 (4) : 398-399.

(25) ***عصر الأنثروبوسين**

يشير مصطلح الأنثروبوسين إلى أن الأرض قد تركت عصرها الجيولوجي الطبيعي والذي يسمي الهولوسيين إلى الأنثروبوسين , وهذا ينتج عنه كثير من التغيرات الفيزيائية والاقتصادية التي تغير بنية وعمل نظام الأرض مثل تكوين الغلاف الجوي وتدفق الأنهار ودورة النيتروجين والكربون والتنوع البيولوجي والطاقة , وهذا من أهم أسباب تغير المناخ.

Steffen , Will, Paul J. Cruzan et al (2007): The Anthropocene : Are Humans Now Overwhelming , The Great forces of Nature ? , Vole 36 , No 8 , Academy of Sciences.

[26]( )Gardiner , Stephen .M , Thompson (2017): The Oxford Handbook of Environmental Ethics , Society , Politics , Philosophy , Anthropology , 1 st Edition , Oxford University Press, p,xi.

يوضح هذا النص أن أهم أسباب تغير المناخ هو الأنثروبوسين ، أي التأثير البشري المتزايد والتدخلات في النظم الطبيعية العالمية وزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة .

ولقد ذكر ستيفن جاردنر الأسباب التي دفعت البشرية إلى الوصول إلى هذه المرحلة، فقال: "مرت البشرية قبل عصر الأنثروبوسين بالعصر الجليدي الذي شهد انقراض الحيوانات الضخمة وبقايا حفرية من تسعة عشر ألف عامًا ، والعصر الحجري ؛ الذي بدأ من ١٠ آلاف عام قبل الميلاد في بلاد ما بين النهرين ثم انتشر في جميع أنحاء الشرق الأوسط، وجاء عصر التنوير في القرنين السابع عشر والثامن عشر وتحولت المجتمعات من زراعية إلى صناعية، وفي القرن ١٩ وأوائل القرن العشرين تضاعف عدد السكان إلى ٦ مليارات ؛ وهذا أدي إلى فقدان التنوع البيولوجي ، وظهر ما يُعرف بعصر الأنثروبوسين".[٢٧]

وعلى هذا، فإن عصر الأنثروبوسين مُرتبط بالاستخدام المفرط للوقود الحفري، وبالاحتباس الحراري، فلقد بدأ عصر الأنثروبوسين حوالى عام ١٨٠٠ مع بداية عصر التصنيع، وكانت السمة المركزية له؛ التوسع الهائل في استخدام الوقود الحفري، وهذا يؤدي إلى ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ؛ وهذه التركيزات تبقي لمئات السنين في الغلاف الجوي وتتسبب في الاحتباس الحراري".[٢٨]

---

[27]( )Ibid, p,xxi.

[28]( )Steffen , Will, Paul J. Cruzan et al (2007): The Anthropocene : Are Humans Now Overwhelming , The Great forces of Nature ? , Vole 36 , No 8 , Academy of Sciencesp,189.

للمزيد من المناقشات عن عصر الأنثروبوسين , أنظر:

Seielstad , G . A. (2012): Dawn of The Anthropocene : Humanity Defining Moment, American Geoscience Institute .

Steffen . W , et al (2007): The Anthropocene : Are Humans Now The Overwhelming force of Nature ? , op.cit, pp, 36 : 614.

ومن جهة أخرى، فهناك آثار سلبية لعصر الأنثروبوسين لأنه يُهدد مُستقبل البشرية، كما أنه يولد مخاوف بشأن مُستقبل بيئة الأرض وقدرتها على توفير الخدمات المطلوبة للحفاظ على الحضارات البشرية، وهذا له عواقب غير مقصودة ويثير سيناريوهات سيئة، ترسم صورة قاتمة لمستقبل البشرية والمجتمعات المعاصرة .[٢٩]

يوضح هذا النص أن كوكب الأرض في مرحلة الأنثروبوسين قد أتخذ مسارًا غامضًا بعد تحمضٌ المحيطات وفقدان التنوع البيولوجي ، وهذا له تطورات خطيرة على تغير المناخ العالمي

ويعرض ستيفن جاردنر أسباب ونتائج دخول الأرض في عصر الأنثروبوسين، فيقول: "ظهر عصر الأنثروبوسين بعد إزالة الغابات من أجل الزراعة ؛ وهذا عمل على زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وكذلك بعد الاستخدام المفرط للوقود الحفري، والاستهلاك المفرط ، وهذا أدي إلى تغير المناخ وظهور المطر الحامضي في غرب أوربا وشرق أمريكا الشمالية، وزيادة الاحتباس العالمي في المناطق القطبية مما أدي إلى ذوبان الأنهار الجليدية ثم فقدان الغطاء الجليدي و ارتفاع متوسط سطح البحر ٥ أمتار".[٣٠]

السبب السابع لتغير المناخ: ضعف المؤسسات السياسية

ذكر ستيفن جاردنر أنه من أهم أسباب تلك المأساة البيئية لتغير المناخ، ضعف المؤسسات وعدم قدرتها على التصدي للتدخل البشري الخطير في نظام المناخ، بسبب الجمود السياسي والفشل المؤسسي، وفي ذلك يقول: "يعد تغير المناخ بشري المنشأ،

---

[29]( )Ibid, 615.

[30]( )Gardiner , Stephen .M , Thompson (2017): The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,op. cit , p, xi

وهذا يُعبر عن فشل تلك المؤسسات السياسية في تحملها المسؤولية بالنيابة عنا، وهذا ينطوي على تقاطع مجموعة مُعقدة من مشاكل العمل الجماعي بين الأجيال، وهو لم يحظ بالتقدير الكافي، وهذا يعني أننا محكوم علينا بسياسة بيئية غير فعالة بسبب ضعف المؤسسات السياسية وعدم قدرتها على التصرف بشأن زيادة استخدام الوقود الحفري".[٣١] يوضح هذا النص أن تلك المؤسسات الحالية لا تستطيع أن تملك سلطة تنفيذية على تلك الدول الصناعية الكبرى ؛ أو على صانعي القرار في تلك السياسات البيئية ؛ ولا تستطيع تلك المؤسسات السياسية كف أيدى تلك الدول الصناعية الغربية عن استهلاك الوقود الحفري، وهذا يصف مشكلة الفشل المؤسسي.

ويتساوى ضعف المؤسسات السياسية مع الجمود السياسي عند ستيفن جاردنر، لذلك عَبر جاردنر عن مشكلة ضعف المؤسسات بالجمود السياسي ؛ ورأى أنه أهم سبب لمأساة تغير المناخ، فهو يشكل جوهر المأساة البيئية العالمية لتغير المناخ، وفي ذلك يقول: "أن التأمل الأخلاقي في عملية صُنع السياسة المناخية يجعلنا نُلقي الضوء على مأزقنا الحالي، وهو أننا لدينا نظام مُناخي مُتهالك، وغير عادل ويفتقد للعدالة المناخية، وبالتالي لا يمكن الدفاع عنه أخلاقيًا" [٣٢] ومن ثم يقرر جاردنر أن هناك فشلًا في مواجهة تغير المناخ بسبب عدم كفاية المؤسسات القائمة، وكما أن هناك فجوة في الحوكمة، كما أن هناك فشلًا مؤسسيًا وانكار مؤسسي في التعامل مع تغير المناخ أو اعتبار مشكلة تغير المناخ مشكلة حقيقية أو خطيرة.[٣٣]

---

[31]( ) Gardiner ,Stephen .M (2012): The Global Warming Tragedy and the Dangerous illusion of the Kyoto Protocol, op.cit, 18 (1) : 34-45.

[32]( )Gardiner , Stephen. M. (2005): A Perfect Moral Storm: climate Change, op.cit , p, 402.

[33]( )Gardiner , Stephen .M(2012): Global Justice , Saved by Disaster , A abrupt Climate Change , Political Intertie and the Possibility of an Intergenerational Arms Race , Routledge, p,51.

السبب الثامن: عدم اليقين العلمي في آثار تغير المناخ

تظهر المأساة البيئية لتغير المناخ في عدم اليقين العلمي من آثار تغير المناخ المحتملة وغير اليقينية ، لأنه حينما يصبح الكوكب مُلوثًا، فإن هذا يتجاوز القدرة على التنبؤ بعواقب تغير المناخ العالمي، وهذا يجعل البعض لا يحاول تقديم الاستجابة المناسبة، وعدم تقديم أي فعل لمكافحة تغير المناخ العالمي، ويمكن عرض موقف جاردنر من مشكلة عدم اليقين العلمي على ست مراحل، وذلك على النحو التالي :

١ : يوضح ستيفن جاردنر المقصود بعدم اليقين العلمي ، حيث يقول: "يعد عدم اليقين العلمي من أهم المخاوف الأخلاقية في سياسة المناخ العالمية ، حيث يري البعض أن العلم لا يزال غير مؤكدًا بالمعنى التقني لآثار تغير المناخ ، فالبعض يري أننا مُقبلون على عصر ترتفع فيه درجة حرارة الأرض بينما البعض الآخر يذكر أننا مُقبلون على عصر بارد أو عصر جليدي آخر، ولا توجد دلالات واضحة لذلك، وبالتالي فإن الإجراء الحالي غير مُبررًا، وتقوم **الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ*** [٣٤] بتعيين **احتمالات** تنطوي على عدم اليقين للعديد من توقعاتها، وهذا يجعل

([34]) (IPCC) الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ:

تهدف الهيئة الدولية الحكومية المعنية بتغير المناخ إلى تقليل درجة حرارة الأرض درجتين مئويتين من أجل مواجهة تغير المناخ .

Stephen Gardiner , Catriona Mckinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, Critical Review of International Social and Political Philosophy , Vole 23 , Issue 5 , p, 562 ,

تم أنشاء الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عام ١٩٨٨ لتزويد العالم برؤية علمية عن الحالة الراهنة و لتقديم معلومات موضوعية حول تغير المناخ وتأثيراته البيئية والاقتصادية والاجتماعية المحتملة إلى صانعي القرار في جميع أنحاء العالم , نظرا لأن هذه المؤسسة تتمتع بدرجة

الموقف ينطوي على مخاطر، وهذه الاحتمالات ذاتية وليست موضوعية، جميع الاحتمالات ذاتية في النهاية، ومعنى ذلك أن المعلومات عن تغير المناخ غير مُؤكدة".[٣٥] وفي موضع آخر، يشرح جاردنر المقصود بعدم اليقين العلمي، حيث يقول: "يعني عدم اليقين العلمي، عدم وجود بيانات جديرة بالثقة حول التكاليف والمنافع من تغير المناخ على المستوى الوطني، وهذا يُلقي بظلال من الشك، فربما نكون أفضل حالًا عندما يصبح المناخ أقل تأثيرًا، وربما لا ". [٣٦] ومن جهة أخرى، هناك عدم يقين يُحيط بحجم وتوزيع التكاليف والفوائد المختلفة لتغير المناخ ، لذلك فإن ديناميكيات المشاكل التي ستلحق بالأجيال المقبلة تخضع إلى قدر كبير من عدم اليقين .[٣٧]

٢ ، يشير جاردنر إلى أهم عيوب مشكلة عدم اليقين العلمي هو صعوبة التعاون الدولي لأنه ليس هناك يقين بأن تلك الأحداث ستعقب تغير المناخ، فالأمر كله

عالية من المصداقية , ولقد كان لتقاريرها بشكل عام تأثير مهم على مستوي السياسة , وهذا دفع بالدول إلى إنشاء أول معاهدة دولية, كما دعت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أن تلتزم الدول الغنية بالالتزام بأهداف بروتوكول كيوتو لخفض الغازات الدفيئة , لذلك فأن تأثيرها واسع النطاق

Jamieson , Dale (2014): Reason in Dark Time , Why Struggle Against Climate Change Failed and What it Means for Our Future p,156.

)وتعني (IPCC ويرمز إلى الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ ب

Intergovernmental Panel on Climate Change .

Gardiner , Stephen (2009): Ethics and Climate Change , an introduction ,op.cit, p, 26 .

[35]( )Gardiner, Stephen. M . (2009) : Ethics and Climate Change , an introduction , p, 26 .

[36]( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p, 145.

[37]( )Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, pp, 387-388.

احتمالات، فيقول: "تقف مشكلة عدم اليقين العلمي أمام التعاون بين الدول، حيث تعتقد بعض الدول أن وضعها بعد تغير المناخ سيكون أفضل حالًا من وضعها الآن، أو أفضل نسبيًا من البلدان الأخرى، ويؤدي هذا إلى تعقيد الموقف النظري للعبة، مما يجعل الاتفاق أكثر صعوبة بسبب عدم اليقين العلمي" .(٣٨)

٣ ، يوضح جاردنر أهم النتائج المترتبة على عدم اليقين العلمي، حيث يقول: "يؤدي عدم اليقين العلمي الخاص بتغيير المناخ إلى تفاقم الجمود السياسي، وهذا يخلق عيوبًا عالمية مثل الفقر وانتهاكات **حقوق الإنسان البيئية** (٣٩)".(٤٠)

---

[38]( )Gardiner , Stephen. M. (2005): A Perfect Moral Storm: climate Change,op.cit, P, 410.

لا أجد حجة عدم اليقين العلمي في آثار تغير المناخ مُقنعة؛ ولكني افتقر إلى المساحة هنا للمشاركة في تحليل فلسفي عن ضعف هذه الحجة وهشاشتها , ولكني هنا أجد نفسى مدينة لمناقشة جوزيف راز " أخلاقية الحرية" وفي تعامل راز مع قضية سلطة الدول , وكيف أنه يجب على الدولة توفير أساس أخلاقي وتوفير الظروف المناسبة لتوفير أساس لحقوق الإنسان البيئية حتى في ظل ما يسمي بعدم اليقين العلمي لتغير المناخ , لأنه في فكر راز , يجب على الفرد أن يسعى إلى حياة ثمينة ويجب على الدولة أن تهيئ الظروف لتحقيق هذه الأهداف من أجل حياة بيئية جيدة

Raz, J (1986) : the Morality of freedom , Oxford , Clarendon Press , p, 169.

([39])حقوق الإنسان البيئية

تعني حق الإنسان في عدم استنفاذ الموارد و التمتع في بيئة آمنة ونظيفة وصحية , والحق في الحياه والصحة والغذاء والمياه و الهواء الصحي, وهي تعني الوصول إلى الموارد الطبيعية البكر والتي تمكن من البقاء بما في ذلك الأرض والمأوى والغذاء والماء والهواء , وهي تعني حقوق الأفراد في الاستمتاع بمناظر طبيعية غير ملوثة , بدون بيئة صحية نحن غير قادرين على تحقيق تطلعاتنا , أو أن نصل إلى معايير الكرامة الإنسانية , وقد تشمل الحقوق البيئية ؛ حقوق لاجئي المناخ ممن نزحوا نتيجة تغير المناخ وما نتج عنه من دمار بيئي.

٤ : يوضح جاردنر طبيعة مشكلة عدم اليقين، في أنها تقوم على احتمالات، حيث يقول: "تقول الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، أنه من المحتمل جدًا في القرن الحادي والعشرين أن تصل درجات الحرارة إلى الدرجة القصوى، وأن هناك المزيد من الأيام الحارة فوق جميع مناطق اليابسة تقريبًا، وهو ما يعني احتمالًا، وهناك نوع من عدم اليقين مُتأصل إلى حد كبير، وبالتالي نتعامل مع الوضع على أنه غير مؤكد حقًا، وبالتالي نرفض التصرف بسبب عدم اليقين".(٤١)

ومن المفارقة أنه بالفعل يوجد عدم يقين علمي في قضية **الاحتباس الحراري** (٤٢)، ولكن عدم اليقين هذا ينبع من حجم الآثار غير المتوقعة لهذا الاحتباس الحراري على

Environmental rights are Human Rights Friends of the Earth International.

تظهر المأساة البيئية لتغير المناخ عند ستيفن جاردنر في أن تغير المناخ يعتبر تحديًا أخلاقيًا لحقوق الإنسان البيئية, ويتعارض تغير المناخ العالمي مع الحق في التنمية , وهو حق جديد من حقوق الإنسان , والحق في الأمن والحق في الغذاء , لأن تغير المناخ من الممكن أن يسبب مجاعات وأوبئة ونقص الغذاء, حيث يقول :" هناك حق للإنسان في بيئة خالية من الملوثات , ولكن اذا ما كان الحاضر كارثيًا بسبب انبعاثات غازات ثاني اكسيد الكربون, وبسبب الاحتراق المستمر للوقود الحفري , فما هو اذن نوع المستقبل الذي يجب أن نتوقعه ؟ , وهذا يستلزم حقوقًا من أجل مُستقبل صحي مُستدام , واذن فأن أزمة المناخ تُعبر عن أزمة حقوق الإنسان البيئية

Gardiner , Stephen .M (2013) : Human Rights In a Hostile Climate ,The Hard Questions ,op.cit, p,98

40( )Ibid, p, 412.

(41) Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue (2010): Climate Ethics , Essential Reading, op. cit, p,37 .

(42)الاحتباس الحراري

يؤثر تغير المناخ على الغلاف الجوي بسبب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري , في عملية تُعرف بالاحتباس الحراري , ويوضح ستيفن جاردنر المقصود بالاحتباس الحراري , فيقول :" إن الغازات

مستقبل البشرية، حيث نجد جاردنر يقول: "هناك قدر كبير من عدم اليقين بشأن الاحتباس الحراري، وهذا أمر مُتوقع لأن المناخ نظام مُعقد للغاية، ومع ارتفاع درجة حرارة السطح، فهناك انهيار مُحتمل للغطاء الجليدي في غرب أنتاركتيكا، ومن الممكن أن يكون الاحتباس الحراري أسوأ بكثير مما توقعه أي شخص".(٤٣) ومع ذلك يؤكد جاردنر: "أنه لا ينبغي أن نستخدم مبدأ عدم اليقين العلمي كسبب لتأجيل التدابير الاحترازية التي يجب أن نتخذها بشأن تغير المناخ ، ومن ثم فإن عدم اليقين لا ينبغي أن يعتبر مُبررًا للتقاعس عن العمل، وذلك في حالة وجود تَهديدات خطيرة غير قابلة للإصلاح.(٤٤)وبعبارة أخرى ، يقول جاردنر: "يجب إلا يمنع الافتقار العلمي الكامل من اتخاذ تدابير فعالة من حيث التكلفة لمنع التدهور البيئي وإلحاق الضرر بالأجيال القادمة".(٤٥)

ومما سبق تعد استراتيجية عدم اليقين العلمي في تغير المناخ، استراتيجية مُصنعة هدفها إنكار تغير المناخ، و ساهمت في تقاعس الحكومات عن القيام بواجباتها حيال تغير المناخ من أجل خدمة مصلحة البلدان الصناعية الكبرى التي لا

المنبعثة من خلال احتراق مصادر الطاقة الكربونية تقوم بعمل حجاب عاكس يمنع تسرب الحرارة من الأرض إلى الفضاء , وبالتالي حبس الحرارة داخل جو الأرض ومنع عكسها إلى أعلى في الفضاء الخارجي مرة اخرى, وهذا يترتب عليه ارتفاع درجة حرارة الأرض , في عملية تُعرف باسم الاحتباس الحراري ".

Gardiner , Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: climate Change, op.cit , P, 397.

43( )Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue(2010) : Climate Ethics , Essential Reading,op.cit,p,37.

44( )Gardiner, Stephen. M . (2009) : Ethics and Climate Change , an introduction ,op.cit, p, 26

45( )Gardiner , Stephen (2003): The Pure Intergenerational Problem , The Monist , 86 (3) : p,498.

ترغب في التوقف عن استخدام الوقود الحفري ولا ترغب في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ومن ثم اخترعت تلك البلدان الصناعية استراتيجية الهندسة الجيولوجية لكي تتجنب التخفيف من انبعاثات الكربون .

السبب التاسع لتغير المناخ: الاحتباس الحراري

يناقش جاردنر أسباب الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، ويري أن سببه النشاط البشري واستهلاك الدول الصناعية الكبرى المفرط للكربون ؛ ومن ثم لا تجد من يردعها بسبب الفساد المؤسسي ونظام عالمي غير عادل، وهذا أدى إلى تدفئة الغلاف الجوي والأرض والمحيطات، ومن ثم، يقول: "يعد الاحتباس الحراري بشري المنشأ بسبب نظام عالمي فاشل أخلاقيًا، حيث تَعتمد حضارتنا على حرق الوقود الحفري لتشغيل سياراتنا وتوليد الكهرباء و الأدوات المنزلية، وهذا يسمح بزيادة تركيزات الغازات الدفيئة وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي؛ وهذا له آثار كارثية ويُصاحبه تَغيرات مُناخية واسعَة النطاق وبسرعة مذهلة". (٤٦)

يوضح هذا النص عند جاردنر أن الاحتباس الحراري من صُنع البشر، وليس طبيعي بسبب كمية الملوثات الكبيرة التي تنتج من حرق الوقود الحفري، والتي تجعل الهواء مُحمل بأطنان من ثاني أكسيد الكربون ؛ وهذا يتسبب في زيادة درجة الحرارة العالمية، وزيادة دفء الكوكب، فيما يُعرف بالاحتباس الحراري .

ويعرض جاردنر التقرير الذي قدمته الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPPC) لعام ٢٠٢١، فيقول: "أدى النشاط البشري إلى تدفئة الأرض، وبدون

(46) Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue(2010) : Climate Ethics , Essential Reading, op.cit,p,35 .

تخفيضات قوية في الانبعاثات سيتم تجاوز الحد الحاسم للاحتراز بمقدار درجتين مئويتين، وسيؤدي ذلك إلى دمار لا يمكن للعالم أن يتوقعه أو يتخيله".(٤٧)

واذا ما كان جاردنر قد اعترف بالمسؤولية الفردية والجمعية عن الاحتباس الحراري، ورأى أن سببه هو النظام العالمي؛ لأن انبعاثات كل فرد تُساهم بشكل سببي في أضرار الاحتباس الحراري، فإننا نجد والتر سينوت أرمسترونج – Walter Sinnott Armstrong ينكر المسؤولية الفردية عن الاحتباس الحراري، فيقول: " ليس من المعقول أن يتسبب السائق مثلا في الاحتباس الحراري كما أنه لا يقصد الضرر، ولا يوجد شخص سيكون أسوأ حالًا لأنني أقود سيارتي، وبالتالي فأنا عندما أقود سيارتي لا أتسبب في أي ضرر ينتج عنه الاحتباس الحراري". (48)

اعتقد أن حجة أرمسترونج خاطئة، ولم يقدم أي دليل علي صحة حجته، صحيح أن انبعاثات الفرد في قيادة السيارة الفارهة ليست المصدر الوحيد لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري ولكنها تُساهم بكم كبير من المعاناة والألم، وإذا ما تصرف كل فرد بنفس الطريقة وأصبحت قاعدة عامة، ستزداد كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي . لذلك أتفق تمامًا مع قول Denis G. Arnold، حين قال "يَتَسبب المواطن الأمريكي العادي في خمس انبعاثات العالم وفي زيادة الفيضانات الساحلية وموجات الجفاف، ومن ثم يتسبب الأمريكي في معاناة الفقراء الحاليين وموت شخصين في المستقبل، ومن ثم فإن الضرر الذي نتسبب فيه كأفراد ليس بالأمر الهين، وسوف يتضرر أكثر من ١٠٠ مليون شخص، ومن ثم تعد الولايات المتحدة واحدة من أسوأ

(47)Gardiner , Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: climate Change, op.cit, P, 397.

(48)Armstrong , Walter Sinnott (2005): It's Not My Fault : Global Warming and Individual Moral Obligations, Climate Change , Science , Economics , Politics and Ethics , vole 4, p, 289.

المجرمين في العالم بسبب زيادة نصيب الفرد فيها من انبعاثات الغازات الدفيئة وبسبب الإفراط في إضاءة المدن وقيادة السيارات الفارهة وأطنان الأجهزة الكهربائية المستعملة لمدة عام فقط ، وتتوقع الهيئة الحكومية الدولية لتغير المناخ (IPCC)، أن العديد من أسوأ آثار تغير المناخ العالمي ستحدث بين الفقراء في جنوب أفريقيا ويتلاشى الضرر بسرعة نسبية في الشمال".(٤٩)

تأثيرات الاحتباس الحراري العملية: يَعرض جاردنر تأثيرات الاحتباس الحراري العملية ، فيقول: "يعمل الاحتباس الحراري على ذوبان الجليد الذي يُغطي القطبين الشمالي والجنوبي للأرض وتلاشي الغطاء الثلجي في غرب أنتاركتيكا وجرين لاند، وانصهار الجليد المُغطى لقمم الجبال في بعض المناطق، مما يتسبب في ارتفاع هائل في مستوى سطح البحر العالمي والمحيطات من أربعة إلى ستة أمتار، وهذا من شأنه أن يُغرق كثير من حواف القارات بما عليها والشواطئ والمناطق الساحلية في جميع أنحاء العالم، والطقس القاسي المتطرف، بمعنى الطقس شديد البرودة وشديد الحرارة، وزيادة الكوارث الطبيعية من حرائق الغابات بسهولة أكبر والفيضانات الشديدة والأعاصير المدمرة، وستفقد الكثير من الأراضي الزراعية صلاحيتها للزراعة بسبب زيادة الملوحة بها؛ وسيتأثر الإنتاج العالمي للمحاصيل الزراعية وتحدث المجاعات بسبب استنفاذ الموارد وما يترتب عليه من حروب على الموارد، وسيظهر المطر الحامضي وسيختل سقوط الأمطار، وهذا سيؤثر على الزراعة وفقدان التنوع البيولوجي(٥٠)، حيث ستُعاني بعض

(49)Denis G. Arnold: The Ethics of Global Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge,pp,64-66.

(50)التنوع البيولوجي:

هو التباين بين الكائنات الحية والمجتمعات البيئية التي تشكل جزءا منها , ويولد التنوع البيولوجي فوائد اقتصادية وصحية كبيرة , ويعني تدعيم النظم البيئية المختلفة ,ويدعم هذا التنوع البيولوجي

المناطق من السيول ومناطق أخرى من الجفاف، وستحدث ظواهر مُناخية غير متوقعة".[٥١]

وعلاوة على ذلك، فلقد أشار جاردنر إلى تقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ إلى آثار الاحتباس الحراري، حيث يقول: " لقد أقرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بأنه على الصعيد العالمي زادت درجة حرارة الأرض وارتفعت حرارة المحيط وزات كمية هطول الأمطار في مناطق ، وحدث جفاف في مناطق آخري ، بالإضافة إلى نقص الغذاء والمياه ونضوب الموارد الطبيعية وانعدام الأمن الغذائي وعدم الاستقرار الاقتصادي ".[٥٢]

وعلاوة على ذلك، يشير جاردنر إلى تأثير تغير المناخ وحدوث الاحتباس الحراري، في مقالته " إنقاذ الكارثة" ، تغير المناخ المفاجئ والقصور السياسي"، وهو أيضًا فصل في كتاب " العدالة العالمية"، ٢٠١٢ ، إلى أن تغير المناخ له تأثير كارثي ولا يتفق مع العدالة العالمية، لذلك يقول : "هناك آثار مُتزايدة لتغير المناخ بسبب الاحتباس الحراري

صحة الإنسان , كما يدعم التنوع البيولوجي تحقيق أهداف التنمية المستدامة , وهو يعني الحفاظ على الأنواع من الانقراض, لذلك يرتبط الحفاظ على التنوع البيولوجي بصحة الإنسان , ووجود العديد من المحميات الطبيعية, وهذا يعني الإدارة السليمة بيئيا.

[51]( )Gardiner , Stephen. M.(2006) : Dilbert and Global Warming , Think 5 (13) : 65-66.

[52]( ) Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue (2010): Climate Ethics , Essential Reading, op.cit, 37 .

وعواقب وخيمة، قد يعتقد البعض احتمال تَغير مناخي مُفاجئ ؛ وهذا يجعل الأمر أكثر صعوبة ويقلل من العدالة المناخية والعدالة البيئية ويَضُرُ أجيالًا بعينها".[٥٣]

السبب العاشر لتغير المناخ: سوء استغلال المشاعات

أشار جاردنر أن أهم أسباب تغير المناخ هو سوء استغلال المشاعات، ومن ثم عبر عن **مأساة المشاعات أو العموم** *[54]**The Tragedy of the Commons**، بأنها توضح طبيعة تغير المناخ ، ويشير ستيفن جاردنر إلى أن: "تغير المناخ يعد مأساة تقليدية للمشاعات، يتم لعبها بين الدول التي تُمثل مصالح مواطنيها إلى الأبد، وتنشأ مشكلة المشاعات من الإفراط في الاستهلاك حينما يتصرف كل فرد بمفرده على

---

[53]( )Gardiner , Stephen .M (2009): Saved by Disaster ? A brupt Climate Change and Possibility of an Intergenerational Arms Race , Journal of Social Philosophy 40 (2) : pp, 157-158.

([54])مأساة المشاعات

تعني مأساة المشاعات – والتي أقترحها في الأصل جاريت هاردين – أن هناك موارد مشتركة مثل المحيطات والأنهار والهواء والمنتزهات, والغلاف الجوي , ومخزون الأسماك, وهي تخضع لتدهور هائل, ولكن يجب الاستخدام المستدام لهذه الموارد الطبيعية المشتركة, لذلك فأن مأساة المشاعات أو تراجيديا المشاع هو مصطلح يصف حالة استنزاف مورد مشترك وفقا لمصلحتهم الذاتية , على الرغم من ادراكهم أن استنزاف الموارد المشتركة يتعارض مع المصلحة المشتركة للمجموعة على المدي الطويل , وهذا يتعارض مع الصالح العام ويتسبب في إنفاذ الموارد , ولقد عرف هذا المصطلح ب : " مأساة المشاعات " , بعد مقال كتبه جاريت هاردين عام ١٩٦٨.

D Feeny et al (1990): The Tragedy of the Commons: Twenty – Two Year Later, 18 (1): 17.

حدة، وهذا يؤدي إلى نتائج مُدمرة للجميع". (٥٥) وبعبارة أخري، يوضح جاردنر سبب مشكلة المشاعات حيث يقول: "تأتي مأساة المشاعات من الإفراط في استخدام مورد مُشاع ومفتوح مثل الصيد الجائر والرعي الجائر، ومن المشاعات الغلاف الجوي والمحيطات والأنهار ومخزون الأسماك والغابات، وفي مأساة المشاعات يغلب المصالح الأنانية القصيرة المدى على الصالح العام طويل المدى".(٥٦) يوضح هذا النص عند جاردنر أن مأساة المشاعات ترجع إلى مشكلة الافراط في الاستهلاك للدول الصناعية الغربية، وكلاهما ينتج عن حب المصلحة الأنانية القريبة و عدم الحرص على الصالح العام ومستقبل الأرض في المستقبل البعيد.

يوضح جاردنر أن مأساة المشاعات هي أحدى النظريات التي طبقها الناس أثناء بحثهم عن حل المشكلة، وهي مأساة كلاسيكييه لسيناريو المشاع، حيث تقوم كل مجموعة من الناس بتربية قطيع من الأبقار في مرعي مشترك، اذا اشترى أحدهم بقرة ، فهذا الصالح اقتصاديًا، ولكن إذا حصل كل شخص على المزيد من الأبقار فسيتم تدمير المرعي وسيخسر الجميع".(٥٧)

ولقد تأثر ستيفن جاردنر بالفيلسوف البيئي **جارت هاردين** * Garrett Hardin (٥٨) في مأساة العموم (١٩٦٨) ودافع عن بعض الانتقادات الموجهة إليه ، وذلك حين

55( )Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion Climate Change is an Ethical Problem, op. cit , p, 14.

56( )Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, 30(4) :393-394.

57( )Gardiner , Stephen. M. (2005): A Perfect Moral Storm: climate Change, P, 409.

( ) جاريت هاردين [58]

(١٩١٥– ٢٠٠٣) , هو استاذ فخري لعلم البيئة البشرية في جامعة كاليفورنيا , توفي عام ٢٠٠٣ , ناضل من أجل تنظيم السكان وضد الهجرة وأنجاب الفقراء وعارض اللاجئين ورفضهم ,وعارض إنشاء

رفض مساعدة الفقراء في قارب النجاة، وبرهن جاردنر على أن الحجج التي قدمها هاردين مَعيبة للغاية ولا يمكن قبولها أخلاقيًا، وأنا أتفق مع ستيفن جاردنر في رفض أخلاقيات قارب النجاة عند جاريت هاردين الذي لا يتسع سوي لأبناء الدول الأوربية، ويرفض القارة السمراء بحجة عدم استيعاب القارب، فالقارة السمراء التي يطردها هاردين من قارب النجاة هي سبب كل الموارد الطبيعية التي يتمتعون بها ، ثم نجد هاردين بعد ذلك يُبرر رفض مساعدة الدول الفقيرة بالمساعدات الغذائية ، لكي لا يصبح مصير الأثنين سيئًا ، الدول الصناعية الغربية الغنية والبلدان الفقيرة ؟، ولم يضع هاردين في اعتباره أن تلك الدول الصناعية التي ينتمي إليها هاردين هي من ألحقت الأذى بالبيئة بسبب نشاطها الصناعي والنووي والإشعاعي غير الأخلاقي ، في حين أن الدول الفقيرة التي يرفض هاردين أن يضعها معه في قارب النجاة بحجة قدرة القارب الاستيعابية ؛ هي من يقع عليها الظلم البيئي وتُمارس عليها العنصرية البيئية وعدم العدالة المناخية ، لذلك فإن حجة هاردين لا يمكن الدفاع عنها أخلاقيًا ، وقد أثبتت فشلها الأخلاقي الذريع.

وعرض جاردنر مأساة المشاعات على النحو التالي: "تعد مأساة المشاعات مثالًا كلاسيكيًا، حيث تخيل هاردين مجموعة من الرعاة للأبقار يرعون الماشية على أرض مُشتركة، كل ما يهم راعي الأبقار هو البقرة والسعر الذي تجلبه له في السوق، وهذا له

بنك طعام عالمي لأن هذا يعبر عن مأساة المشاعات , ورفض أن يساعد الأغنياء الفقراء في قارب النجاة بحجة أن قارب النجاة لا يتسع الجميع , لذلك يجب علينا أن نرفض السماح لهم (يقصد الشعوب الفقيرة) بالصعود على متن قارب النجاة وإلا فسيغرق الجميع وذلك لأن قاربنا ممتلئ تقريبًا ولا يسع هؤلاء الفقراء, ولا نستطيع أن نصبح خيرين ونأخذ الجميع في قاربنا والا فسيغرق القارب وسنغرق جميعًا, ومن ثم فليس بوسعنا أن نفعل شيئًا للفقراء.

Hardin, Garrett (1974) : Living on a Life Boat , Bioscience , p, 24.

جانب سلبي، لكنه يلاحظ أن هذه الفوائد والتكاليف يتم توزيعها بشكل مختلف، في حين أن الفوائد تتراكم فقط للراعي، في حين يتم توزيع التكاليف على جميع الماشية في المراعي وبالتالي يتم تقاسمها من قبل كل الرعاة" .[٥٩]

ويشير جاردنر إلى أن نظرية المشاعات تُعبر عن نظرية المصلحة الشخصية، حيث يقول: "إن هدف كل راعٍ هو تعظيم ربحه الخاص بالنظر إلى توزيع التكاليف، وسيجد كل واحد حافزًا قويًا لإضافة المزيد من الماشية، واذا ما فعلوا جميعًا ذلك فسيؤدي إلى الرعي الجائر، وهو أمر كارثي على الجميع".[٦٠]

ويوضح جاردنر مأساة المشاعات، حيث يقول: "تكمن المأساة في المشاعات، في أن كل راعٍ يُفضل إضافة المزيد من الماشية لقطيعه، وكل راعٍ يتخذ قراره في عُزله عن الآخرين، وهذا يُدمر المشاعات ويؤدي إلى الخراب، ووصف جاريت هاردين ذلك باعتباره مأساة وما يحدث هو أكثر من أمر سيئ، وهذا يدفع الناس نحو نتيجة أسوأ، لأن كل راع يريد الحد الأقصى من الاستفادة بسبب رغبتهم في الربح التي تدفعهم إلى السعي وراء المزيد".[٦١]ويجادل جاردنر في أن سبب مأساة المشاعات هو الإفراط في استخدام مورد مُشاع ومفتوح، والأنانية وحب المصلحة الشخصية الضيقة والفشل في تقييد الاستهلاك المفرط وعدم التعاون، حيث يقول: "تحدث مأساة المشاعات حينما لا نستطيع تقييد كل شخص، حيث يعتقد كل فاعل أنه من المنطقي عدم التعاون وهذا يولد المأساة الحقيقية للمشاعات".[٦٢] فالراعٍ المستقل لا يجرؤ على الامتناع عن تحميل

59( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p,26.

(60)Ibid, p, 27.

61( )Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons ,op.cit, 30 (4) : 414-415.

62( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p26.

المشاعات، وهو يعني الشخص الأناني الذي يُفرط في الرعي الجائر، وهذا يعد مأساة وإدانة للراعٍ".(٦٣)

يوضح هذا النص أن سبب مشكلة المشاعات هو التصرف دون قيد لتحقيق أقصي قدر من المكاسب الشخصية قصيرة الأجل على حساب الآخرين، وإلحاق الضرر بعيد المدي على البيئة والأرض والنباتات والحيوانات والأجيال المقبلة . وإذا ما طبقنا مأساة المشاعات على مشكلة تغير المناخ، نجد ستيفن جاردنر يقول: "بشكل عام، يُعتبر تغير المناخ مُشكلة عالمية، حيث تُفضل كل دولة مُنفردة مصالح بلدها إلى الأبد، وهذا يؤدي إلى تغير مناخ كارثي، والاحتباس الحراري وتآكل طبقة الأوزون الحامية للأرض".(٦٤)

ومن جهة أخرى ، تُعرف مأساة المشاعات **بمشكلة الراكب الحر**، أو **الركوب المجاني**، ناقشها جاردنر كالتالي: "تأتي أزمة المشاعات من الوصول المفتوح للموارد الطبيعية لكون البيئة سلعة عامة، لذلك لا يجب أن تظل المشاعات مفتوحة ، بل خاضعة لسلطة مركزية أو وكالة حكومية ".(٦٥)وعلي هذا، يؤكد جاردنر على حقيقة هامة ، حيث يقول: "يبدو أن تغير المناخ يكمن في مأساة المشاعات التي تعبر عن الاستهلاك المفرط ومُعضلة السجين*(٦٦) ونظرية اللعبة *(٦٧)، وكل منهما ينطوي على

63( )Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, p,389 .

64( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op .cit, p, 27.

65( )Young , De Raymond : Tragedy of the Commons , In Book Encyclopedia of Environmental Science , Tragedy of the Commons, pp, 601-602.

(66) معضلة السجين prisoner's dilemma

معضلة السجين هي وضع خيالي , حيث يفترض وجود سجينان متهمان بارتكاب جريمة ما , إذا اعترف أحدهما والآخر لم يعترف , فسيتم إطلاق سراح الشخص الذي أعترف على الفور بينما يقضي الآخر ٢٠ عاما في السجن , وإذا لم يعترف إي منهما , فسيقضيان في السجن بضعة أشهر أو سنه

, وهاتين السجينتان لا يمكنهما التواصل مع بعضهما البعض , لذا فمن المعقول أن يعترف كل شخص بجريمته.

هدفها : إذا سعي كل سجين نحو مصلحته الشخصية , فسينتهي الأمر بكلاهما إلى وضع أسوأ مما كان عليه , لو تصرفوا بطريقة أخري والأفضل التعاون.

Stephen J. Majeski (1984): Arms races as iterated prisoner's dilemma games , Social Sciences. 7 (3): 254.

تعني معضلة السجين أن الأفراد الذين يفكرون ويتخذون قرارهم على أساس المصلحة الذاتية البحتة لا يستطيعون اتخاذ قرارات على المستوي الأمثل , لأن قرارتهم تقوم على أساس المصلحة الذاتية , لذلك فأن العمل الجماعي لا يقوم على المصلحة الذاتية

Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, 30 (4): 411.

وتتلخص معضلة السجين في هل نحقق المنافع الفردية أم المنافع الجماعية , هل نلجأ إلى التعاون أم عدم التعاون ؟, لأنه قد تعيق المصلحة الشخصية الفردية العامة الصالح العام , وقد يتعارض الصالح العام مع المصلحة الشخصية الفردية , وقد يصبح السلوك غير التعاوني أفضل حالا على المدي القصير , ولكن ينتهي الأمر بالجميع إلى وضع أسوأ

Kuhn , Steven (2019): prisoner's dilemma in Zalta , Edward N. (ed), Encyclopedia of Philosophy, Stanford University.

([67]) نظرية اللعبة Game theory

برهن ستيفن جاردنر على أن مشكلة تغير المناخ يُمكن فهمها بنظرية اللعبة , حيث قال :" هناك أكثر من لاعبين , إذا ما تعاون الحد الأدنى من اللاعبين ولم يحدث تعاون جيد , فهذا أمر سيئ للجميع , وهذا الأمر يجب تجنبه , ويجب أن يفضل كل لاعب الموقف الذي يتعاون فيه, وهذا لكي يستفيد جميع اللاعبين , ولكن التعاون مُكلف , وكلما زاد عدد المتعاونين , قلت التكلفة التي يتحملها كلا منهم , لذلك يفضل أن يكون عدد المتعاونين أكبر وعدد اللاعبين أكبر, وكلما كان عدد المتعاونين أقل , فأنهم يتحملون تكلفة أكبر ولا يتمتعون بأي مزايا التعاون , لذلك فمن الأفضل التعاون والتمتع بفوائد التعاون ودفع نصيب كل فرد من التكلفة , ويتم تحفيز كلا الاعبين لتقديم تنازلات لأن كلاهما يريد تجنب نتيجة عدم التعاون

Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, 30 (4) : 393-394.

تُعبر نظرية اللعبة عن مشكلة الأجيال الصرفة , والفساد الأخلاقي , حيث يقول جاردنر :" بعض اللاعبين غير موجودين لأنهم في المستقبل , وبالتالي لا يملكون القوة للتغلب على اللاعبين الحاليين , وهذه القوة يجب أن تكون مُتكافئة بين جميع اللاعبين.

Gardiner , M. Stephen, David A .Weibach (2016): Debating Climate Ethics, op.cit,p, 131.

ويطبق ستيفن جاردنر نظرية اللعبة على مشكلة تغير المناخ , فيقول :" ينطوي تغير المناخ على شكل من أشكال العمل الجماعي , وهناك حافز قوى لمحاولة الركوب الحر مثل محاولة الولايات المتحدة التي تعد أكبر مصدر قوى للانبعاثات في العالم الركوب الحر والاستفادة من الوقود الحفري والهرب من تحمل المسؤولية تجاه الفقراء والأجيال المقبلة وذلك حينما رفضت اتفاقية كيوتو , لذلك فهي تُمارس نظرية اللعبة غير المتعاونة وتحاول جني فوائد كثيرة من تلك الانبعاثات وترك تحمل التكاليف للدول الفقيرة والأجيال المقبلة , وتلك اللعبة قذرة في الأساس

Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, 30 (4) : 393-394.

وأيضًا رفض ستيفن جاردنر نظرية اللعبة لأنها لا تحقق أي تقدم في حل مشكلة تغير المناخ , لأنها بالأساس لا أخلاقية , وقدم مُبررات مُقنعة لذلك , يمكنا أن نوجزها على النحو التالي :" تتفق نظرية اللعبة مع الهوبزيين والواقعيين أصحاب المصلحة الشخصية الضيقة , لأن الدوافع لنظرية اللعبة هي المصلحة الذاتية , ومن ثم فأن نظرية اللعبة لديها مشكلة في العمل الجماعي , ومن ثم فأن لديها عواقب سيئة لجميع الفاعلين الذين يشاركون فيها , كما تفشل نظرية اللعبة في وصف مشكلة المناخ ووضع الحلول لها لأنها تدعم نظرية المصلحة الذاتية الضيقة , يجب رفض هذا السيناريو المأساوي ودعم الحل التعاوني لأن نظرية اللعبة تدعم الأهمية المعيارية للمصلحة الذاتية , وتلك المصلحة الذاتية تتجاوز الأخلاق وما يجب أن يكون".

Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p, 29.

شيء مُشترك، حيث تُفضل كل دولة مصلحتها وعدم تخفيض انبعاثاتها واستغلال المشاعات وهو ما يعرف بمشكلة **الركوب المجاني**، وهذا أساس فهم المشاكل البيئية، كما أن مشكلة المشاعات من الصعب حلها ؛لأن الحلول القياسية لمسألة المشاعات غير متوفرة".(٦٨)

يوضح هذا النص عند جاردنر أنه جعل مشكلة المشاعات من الصعب حلها، واعتقد أن جاردنر غير مُوفق في رؤيته لهذه المشكلة، وأنه يمكن حل مشكلة المشاعات إذا ما تم تغيير القيم الأخلاقية التي تستحوذ على الفكر الغربي من القيم الأنانية إلى القيم الإيثارية، وإذا ما قمنا بعمل أخلاق هندسية للتأكد من أن المنفعة التي يحصل عليها الشخص الذي يحرص على المنفعة العامة ؛ ستكون أكبر من الفوائد التي تعم على الشخص الذي ينشد مصلحته الشخصية فقط، إذا ما نجحنا في إثبات ذلك، حينها يمكنا فقط التغلب على مشكلة المشاعات ومشكلة الراكب الحر وغيرها من المشكلات البيئية التي تتسبب في تغير المناخ العالمي.

[68]( )Gardiner , Stephen. M. (2005): A Perfect Moral Storm: climate Change, op.cit , p,410

المبحث الثاني

ماهية الهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر

ذكرت في المبحث الأول أسباب تغير المناخ عند ستيفن جاردنر ، لكي أؤكد فقط على أن صُناع تغير المناخ العالمي هم تلك الدول الغربية بنسبة كبيرة بسبب حبهم للمصلحة الذاتية واستغلالهم للمشاعات وهروبهم من تحمل المسؤولية عن ما أحدثوه من تغير مناخي كارثي في ظل نظام عالمي فاسد، ومن المفارقة، أن نجد تلك الدول الغربية تقترح تلك الهندسة الجيولوجية كعلاج لتغير المناخ الذي تسببوا فيه من الأساس، والتي سوف تؤدي بدورها إلى آثار مناخية أسوأ من آثار الاحتباس الحراري نفسه. لذلك غالبًا ما تستدعي المناقشات المعاصرة حول الهندسة الجيولوجية أزمة المناخ العالمي ؛ وهذا هو الأساس المنطقي لنشرها، أي التخفيف من آثار تغير المناخ، والتخفيف من زيادة الاحتباس الحراري، والانبعاثات السلبية.[٦٩]

المطلب الأول: أولا: تعريف الهندسة الجيولوجية Geoengineering أو هندسة المناخ Climate Engineering (CE) *[70]

([69])Kevin Anderson and Glen Peters(2016): The trouble with negative emissions " , Science, Vol. 354, Issue 630, 14 October.

ولقد قام **بول ج. كريتزون** Paul J. Crutzen (٢٠٠٦), الكيميائي الجوي والحائز على جائزة نوبل بتعويض تغير المناخ البشري المنشأ عن طريق التدخلات المستهدفة واسعة النطاق في النظام المناخي.

.Betz , Sebastian Cancean (2012): Ethical Aspects of Climate Engineering , Scientific Publishing, p,63

([70])**الهندسة الجيولوجية** (CE)

تُعرف الهندسة الجيولوجية ب" هندسة المناخ" , وهي التلاعب التكنولوجي المتعمد والواسع النطاق في نظام المناخ , وهي التقنية واسعة النطاق والتدخلات في النظام المناخي , كحل لمعالجة الاحتباس الحراري , ومن ثم غالبًا ما تتم مناقشتها كحل تقني لمكافحة تغير المناخ , وهي تنقسم إلى إدارة الاشعاع الشمسي وإزالة ثاني أكسيد الكربون

G.Betz , Sebastian Cancean (2012): Ethical Aspects of Climate Engineering , Scientific Publishing, p,63.

وقد تُعرَّف الهندسة الجيولوجية بالتدخل المتعمد والواسع النطاق في محيطات الأرض والتربة والغلاف الجوي , وغالبًا ما تتم مناقشتها في سياق مكافحة تغير المناخ , ويمكن أن تشير الهندسة الجيولوجية إلى مجموعة واسعة من المخططات .

Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , Overview, p,3.

وقد تُعرَّف الهندسة الجيولوجية بأنها التلاعب المتعمد على نطاق واسع بالبيئة الكوكبية والنظام المناخي للأرض لمواجهة تغير المناخ البشري المنشأ , وهي تنقسم إلى **إزالة ثاني أكسيد الكربونCDR** , وعكس ضوء الشمس وتسمى **بإدارة الإشعاع الشمسي SRM** .

Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges :what we can learn from Moral Emotions and art, critical review of international social and Political philosophy , vole 23, issue 5 .

وقد تُعرَّف الهندسة الجيولوجية بالتلاعب المتعمد على نطاق واسع بالبيئة الذي يهدف إلى الحد من تغير المناخ غير المرغوب فيه بما في ذلك تغيير البياض الكوكبي وتخصيب الحديد في المحيطات والمرايا الفضائية .

Keith , David W. (2000): Geoengineering the Climate : History and Prospect : Annual Review of Energy and the Environment 18 (25): 247.

أو هي التلاعب المتعمد على نطاق واسع بما هو طبيعي للأرض وبأنظمة المناخ وأنظمة الأرض , كاستراتيجية لإبطال وتخفيف تغير المناخ دون تعطيل لاستخدام الطاقة والموارد , كثيرًا ما تتم مناقشة الهندسة الجيولوجية على أنها تكنولوجيا الحرب , وغالبا ما تكون محفوفة بالمخاطر .

يشير جاردنر إلى أنه تَفتقُر الهندسة الجيولوجية إلى تَعريف دقيق، ولكن يعتقد على نطاق واسع أنه يشير إلى التلاعب المتعمد بالبيئة على نطاق عالمي". (٧١)، ويري جاردنر في موضع آخر: "تعني الهندسة الجيولوجية التلاعب المُتعمد بأنظمة الكوكب على نطاق عالمي، وهذه الأبحاث مازالت في مهدها لمواجهة تغير المناخ الناتج عن

The Big Bad Fix (2017): The Case Against Climate Geoengineering , Kathy Joweher and Trandi Zindel.

أو هي التلاعب المتعمد على نطاق واسع بالبيئة الكوكبية لمواجهة تغير المناخ البشري المنشأ. ويعتقد أنها تخفف من أعراض تغير المناخ من خلال الابتكار التكنولوجي , من خلال التعامل مع الغطاء السحابي للأرض, وتغطية الكوكب بطبقة من الجسيمات العاكسة لأشعة الشمس وتغيير التركيب الكيمائي للمحيطات , أو فن استخدام التكنولوجيا لخداع البيئة لمحاولة كبح أعراض تغير المناخ .

Hamilton , Clive. (2013): Earth Master , The Dawn of the Age of Climate Enegineering , Yale University Press, Cambridge.

وقد يشير مصطلح الهندسة الجيولوجية إلى التدخلات التقنية واسعة النطاق في نظام المناخ بهدف موازنة تغير المناخ البشري المنشأ.

Gregor Betz and Sebastian Cacean (2017): Ethical Aspects of Climate Engineering , op.cit, xxi

وهي تُعبر عن التعديل البيئي من أجل الأغراض السلمية, ومن خلال التلاعب المتعمد بالعمليات الطبيعية وجميع الكائنات الحية والغلاف الصخري والغلاف الجوي والمائي والصخري , بحجة الأغراض السلمية .

Convention on the prohibition of military or any other hostile use of environmental modification techniques, 1976, No, 17119, vol. 1108, United Nations ,Treaty Series ,New York

(71)Gardiner, Stephen. M (2007): Is Geoengineering the Lesser Evil ? , University of Washington .

الإنسان، أو التدخل البشري أو "تغير المناخ المُتعمد" Intentional Climate".[٧٢] وفي موضع ثالث يقول: "هي التدخلات التكنولوجية الكبرى في النظم الفيزيائية والبيولوجية الأساسية للأرض في مواجهة التأثيرات المتصاعدة لتغير المناخ ومكافحة الاحتباس الحراري". [٧٣] ، وكذلك يُعرفها في موضع آخر، فيقول: "تُعرِّف " الهندسة الجيولوجية " عمومًا على أنها تلاعب مُتعمد وواسع النطاق بالبيئة، أو بشكل أضيق على أنها تدخل مُتعمد واسع النطاق في نظام مناخ الأرض، من أجل التخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري". [٧٤] وهي تَهدف إلى إزالة أسباب تغير المناخ عن طريق إزالة غازات الاحتباس الحراري من الغلاف الجوي، ويجب فحصها بشكل أخلاقي.[٧٥] ومن ثم يعتقد أنه قد تصبح الهندسة الجيولوجية مُعالجة تكنولوجية مَقصودة لأنظمة الأرض التي حدث بها خلل بيئي.

وفي قاموس أكسفورد هي التلاعب المتعمد واسع النطاق بالبيئة العالمية، وعادة ما يتم تطبيق المصطلح على مقترحات للتلاعب بالمناخ بهدف أساسي هو تقليل المناخ غير المرغوب فيه لمواجهة آثار الاحتباس الحراري .[٧٦]، ووصف قاموس أكسفورد الجديد الهندسة الجيولوجية أول مرة عام ٢٠١٠، بأنها التدخل في العوامل التي تؤثر في مناخ الأرض والناجمة عن انبعاثات الغازات الدفيئة ولاسيما ثاني أكسيد الكربون ،

([72])Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit, pp, 557-558.

([73])Ibid.

([74]) Gardiner, Stephen. M.(2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one and Why it is Ethically Misleading to frame it as one ,Climate Change ,p1.

([75])Gardiner, Stephen. M.(2010): Is Arming the Future with Geoengineering Really the Lesser Evil ? , Some Doubts About the Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System , Climate Ethics : Essential Readings , Oxford .

([76])The Oxford Companion to Global Change , Geoengineering

الناتج من حرق الوقود الحفري، ومن ثم فهي محاولة تكنولوجية لمواجهة الاحتباس الحراري.[٧٧]

وفي الموسوعة البريطانية تُعرف الهندسة الجيولوجية بأنها مُعالجة واسعة النطاق لعملية مُعينة مركزية للتحكم في مناخ الأرض بغرض الحصول على فائدة مُحددة، يتم التحكم في المناخ العالمي من خلال كمية الإشعاع الشمسي التي تتلقاها الأرض وأيضا من خلال مصير هذه الطاقة داخل نظام الأرض وإعادة الإشعاع الشمسي إلى الفضاء.[٧٨]

ويؤكد جاردنر على أنه قد أدى فشلنا المذهل في معالجة تغير المناخ إلى مناقشات الهندسة الجيولوجية. [٧٩] ومن ثم ، تحدث ستيفن جاردنر عن بعض الحلول التكنولوجية المقترحة لتفادي تغير المناخ المفاجئ البشري المنشأ أو الناتج عن التدخل البشري، فتحدث عن **الهندسة الجيولوجية Geoengineering** كوسيلة لمكافحة الاحتباس الحراري والتأثيرات المتصاعدة، ولكن يبقي السؤال: هل الهندسة الجيولوجية وسيلة مشروعة أم غير مشروعة ؟، نجد جاردنر يشرح أولا تطبيقات الهندسة الجيولوجية حيث يقول: "تظهر الهندسة الجيولوجية في رش الجسيمات وجزيئات الكبريتات في الستراتوسفير لمنع بعض أشعة الشمس القادمة أو من أجل منع دخول ضوء الشمس للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري أو تعزيز الأنظمة البيولوجية الطبيعية لسحب ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي بمعدل أعلى".[٨٠] وفي موضع آخر،

(77)Jelley , Nick (2019): A Dictionary of Energy Science, Oxford University Press, Oxford.
(78)Boyd, Philip: Geoengineering , Earth Science , Britannica.
(79)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit, pp, 557-558.
(80)Gardiner, Stephen. M.(2020): The Ethics of Geoengineering , The Global Climate , Ist Edition Justice , Legitimacy and Governance , Routledge

يُعرف جاردنر الهندسة الجيولوجية فيقول: "يتم تعريف الهندسة الجيولوجية على أنها التلاعب المتعمد بأنظمة الكوكب على نطاق عالمي؛ وهي تعني حقن رذاذ الكبريتات وضخه في طبقة الستراتوسفير من خلال مباحث أمن الدولة(SSI) لصرف الإشعاع الشمسي الوارد وتحويل الحرارة الشمسية الواردة للفضاء، وبالتالي تبريد سطح الأرض أو زيادة قدرة الطحالب على امتصاص الكربون".(٨١) وكذلك يُعرف جاردنر الهندسة الجيولوجية بأنها: "تَتَضمن نَشر مرايا فضائية لتعكس ضوء الشمس القادم وتخصيب المحيط بالحديد لامتصاص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي، وهى محاولة لإدارة بياض الأرض من خلال حقن الكبريت في طبقة الستراتوسفير في الغلاف الجوي".(٨٢)

تتضمن مُعظم تعريفات الهندسة الجيولوجية الإشارة إلى الهدف المعلن، وهو مكافحة تغير المناخ البشري المنشأ، وهذا يكسبها احترام ليست جديرة به، وهذا أمر مُضلل في أحسن الأحوال، ومن جهة أخرى، يتفق معظم – إن لم يكن كل التعريفات للهندسة الجيولوجية –على القصد، فهي دائمًا مُتعمدة (حتى لو كان لها تأثيرات غير مقصودة)، وبالتالي يتم استبعاد الضرر غير المقصود للبيئة أو المناخ العالمي (أي الاحتباس الحراري) .

هدف الهندسة الجيولوجية: تَهدف الهندسة الجيولوجية المناخية إلى مُعالجة تأثير احتراق الوقود الحفري عن طريق وضع الدروع في الفضاء لحجب ضوء الشمس، وهذا له تأثير عالمي.

(81)Gardiner, Stephen. M.(2013): the desperation argument for Geoengineering , Political Science , Politics 46 (1), pp, 28-29.
(82)Gardiner, Stephen. M.(2010): Ethics and Climate Change , an Introduction , op.cit, p, 64.

المطلب الأول: ثانيا: أنواع الهندسة الجيولوجية المناخية

يُميز جاردنر بين نهجان رئيسيان للهندسة الجيولوجية المناخية وهما SRM ، CDR ، وهما قَيدٌ التنفيذ حاليًا، وتعني SRM؛ الهندسة الجيولوجية الشمسية أو تعديل الإشعاع الشمسي، أو إدارة الإشعاع الشمسي(SRM)*[٨٣] **S**olar **R**adiation **M**anagement، بينما تعني CDR؛ إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي atmo-sphcrc، وهي تُعرف ب Carbon Dioxide Removal، واختصارها (CDR).

أولا: SRM: يوضح جاردنر ما المقصود ب SRM، أو إدارة الإشعاع الشمسي وتقنياتها، فيقول: "SRM تعني عكس ضوء الشمس بعيدًا عن كوكب الأرض في الفضاء لتقليل حصة الإشعاع الشمسي المخصص للأرض، ويكمن هدف SRM،

SRM([83])

تعني إدارة الاشعاع الشمسي من خلال حقن الغلاف الجوي ب كبريتات الستراتوسفير في الغلاف الجوي العلوي من أجل عكس ضوء الشمس وهي تسمى باسم حقن الايرسول , أو وضع مرايا في الفضاء لتحرف جزء من ضوء الشمس , أو رش مياه البحر لتفتيح الغيوم البحرية من أجل عكس ضوء الشمس ؛ ويمكن أن يتسبب هذا في الجفاف ونضوب طبقة الأوزون

Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges , op.cit, vole 23, issue 5 .

وتهدف إدارة الإشعاع الشمسي حجب ضوء الشمس وتعويض تراكم الحرارة في الغلاف الجوي السفلي والمحيطات الناجم عن ارتفاع تركيزات غازات الاحتباس الحراري , وهي تعني تبيض السحب , وهي شكل من أشكال تنظيم الحرارة أو التحكم العالمي في المناخ أو تبريد الأرض بشكل مُصطنع ,وتعرف بالتبريد الاصطناعي للأرض عن طريق ارتداد ضوء الشمس وبالتالي خفض درجات الحرارة للأرض وقد يحدث تبريد لا يمكن إيقافه وعلى مدى فترة طويلة , وهذا قد يؤثر على الغذاء في أفريقيا وأسيا .

Hulme, Mike (2012): Climate Change : Climate Engineering through stratospheric Aerosol Physical Injection , Cambridge University Press.

خفض كمية الحرارة في الغلاف الجوي عن طريق إعادة ضوء الشمس إلى الفضاء قبل أن يَصبح مُحاصرًا في الغلاف الجوي للأرض". [٨٤]، وهي تشمل مجموعة مُتنوعة من التقنيات التكنولوجية، على النحو التالي: -

١- **تبييض السحب Cloud whitening (cw)**: تعتمد عملية التبييض السحابي على أجهزة الرش الشاقة الموضوعة على الأرض والمثبتة على السفن البحرية، ستطلق مثل هذه الأجهزة رذاذًا من قطرات مياه البحر المضغوطة والأملاح الذائبة إلى ارتفاعات تصل إلى ٣٠٠متر، ومع تبخر قطرات الماء، ستبقى بلورات الملح الساطعة لتعكس الإشعاع الشمسي القادم .[٨٥] إذن الهدف منها زيادة انعكاس البياض السحابي للغلاف الجوي أو لسطح الأرض؛ أو زيادة الانعكاسية للأرض بوضع شبكة عاكسة بين السماء والأرض لعكس ضوء الشمس بعيدًا عن الكوكب، وهذا يُعرف بتفتيح السحب البحرية أو مَظلات الشمس في الفضاء[٨٦].

٢- نشر "**المرايا الفضائية**" " Orbital mirrors "في السحب من خلال تبييض السحب Cloud whitening وتبييض الغيوم لعكس أشعة الشمس، وهي مصنوعة من شبكة عاكسة دقيقة للغاية بطريقة ما بين الأرض والشمس.

٣- " حقن **الأيرسول في الستراتوسفير** ، Stratospheric Aerosol Injection، ويرمز لها ب(SAI)، وهي تهدف إلى انخفاض الإشعاع الشمسي الذي يسخن

(84)Gardiner, Stephen. M.(2013): the desperation argument for Geoengineering , op.cit,p,29.
(85)Boyd, Philip: Geoengineering , Earth Science , Britannica.
(86)Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges , op.cit, vole 23, issue 5.

الغلاف الجوي السفلي للأرض، وبالتالي فإن متوسط درجات الحرارة سيقل، من خلال :

٤- الرش المستمر لجزيئات الكبريت وحقنها في طبقة الستراتوسفير من أجل عكس ضوء الشمس بعيدًا في الفضاء، وهذا يعمل على زيادة تشتيت الإشعاع الشمسي في الفضاء، أو منع أشعة الشمس القادمة من خلال وضع الجسيمات العاكسة في طبقة الستراتوسفير، وهذا يجعل طبقة الستراتوسفير تَمتص القليل من الإشعاع الشمسي ودفع ضوء الشمس بعيدًا عن الأرض، ومن ثم يُحاكي حقن الكبريت في الستراتوسفير التأثيرات الجوية التي تتبع الانفجارات البركانية، وبالتالي مُحاكاة البراكين الصناعية Artificial volcanoes، ويُعرف باسم إدارة الاشعاع الشمسي؛ وهدفه مُعارضة التسخين الكوكبي. وإذا ما كان تبييض السحب إحدى تقنيات إدارة الإشعاع الشمسي؛ يمكن أن يُقلل من درجة حرارة الغلاف الجوي والمحيطات، ولكنه لن يقلل من مستويات غازات الاحتباس الحراري.

تطبيقات SRM :

٥- إطلاق يوديد الفضة في السحب لإنتاج المطر الصناعي، وهي تُعرف "باستمطار السحب"، وهي عملية جلب المطر إلى الأراضي الزراعية الجافة عن طريق جزيئات يوديد الفضة، وهذا يجعل السحب حاملة للمطر، فلقد تم جلب الأمطار إلى مزارع تكساس الجافة، وتم استخدام **البذر السحابي** كحرب سرية واستخدامه لأغراض عسكرية.

٦- المحاصيل المعدلة وراثيًا بحيث تعكس أوراقها ضوء الشمس وهي تسمى بالمحاصيل العاكسة لضوء الشمس .

٧- تخزين ثاني أكسيد الكربون في آبار النفط النشطة .

٨- تغطية الصحاري بالبلاستيك لعكس ضوء الشمس، دهان أسطح المباني والأرصفة والطرق السريعة باللون الأبيض لعكس ضوء الشمس .

٩- عمل براكين اصطناعية ، وأتت هذه الفكرة بعد اندلاع بركان جبل بيناتوبو في الفلبين عام ١٩٩١ إلى إطلاق عشرين مليون طن من ثاني أكسيد الكبريت في طبقة الستراتوسفير، وبَرَدَ الكوكب بأكمله نصف درجة مئوية، ومن ثم يتم الترويج لانفجارات بركانية اصطناعية كإجراء طارئ من شأنه أن يحقق نتائج سريعة وغير مكلفة. وسيتم إطلاق ثاني أكسيد الكبريت من خلال المدافع أو الطائرات.[87]

ويري البعض أن إدارة الإشعاع الشمسي غير مكلفة نسبيًا". [٨٨] وهي تُحاكي عمل البراكين أو محاكاة الانفجارات البركانية ، وهذا يمكن أن يقلل من درجة حرارة الغلاف الجوي والمحيطات ؛ حينما يتم قذف الكبريت في السماء مما يؤدي إلى حجب ضوء الشمس، ويرى الكثيرون أن إدارة الإشعاع الشمسي لديها القدرة على التسبب في ضرر بيئي كبير، بما في ذلك إطلاق غازات دفيئة إضافية في الغلاف الجوي وتغيير أنماط الطقس ، وإتلاف طبقة الأوزون، وتقليل التنوع البيولوجي، والمخاطرة بتغيرات مُناخية مُفاجئة ودرامية إذا توقفت الجهود، سواء عن قصد أو غير قصد .[٨٩]

ومن ثم يقترح النهج الأول SRM استخدام التقنيات التي من شأنها زيادة انعكاس الإشعاع الشمسي الوارد، وبالتالي تقليل تأثير تسخين ضوء الشمس على سطح الأرض

(87)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit, p,23.
(88)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit, pp, 557-558.
(89) Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit, p,19

والغلاف الجوي السفلي، ومع ذلك فإن تغيير ميزانية حرارة الأرض من خلال عكس المزيد من ضوء الشمس إلى الفضاء قد يُعوض ارتفاع درجات الحرارة ولكنه لن يفعل شيئًا لمواجهة ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض، وهناك آثار جانبية غير متوقعة وغير معروفة في الغالب ل SRM، وهذا يُعبر عن مبدأ عدم اليقين، ولكن الأكيد أنها سَتؤثر سَلبًا على الفقراء والمهمشين كما أن هذه التقنيات كثيفة في استهلاك الطاقة.(٩٠)

صدمة الانتهاء: من أهم الآثار السلبية ل SRM، أنه يجب حقن الهواء الجوي بشكل مُستمر، واذا ما توقف حقن الهواء الجوي في المستقبل، فقد ترتفع درجات الحرارة مرة أخرى إلى درجات حرارة أعلى قبل الحقن، وهذا يُعرف بصدمة الانتهاء.(٩١) وهذا يعني أنه إذا ما تم نشر SRM، على نطاق واسع وتوقفت التقنيات فجأة لأي سبب مثل الحروب أو الفشل التكنولوجي، يمكن أن يحدث فوران للأرض واحتباس حراري هائل.

ثانيا: CDR: يوضح جاردنر المقصود ب CDR* [92] فيقول: "يقصد ب CDR إزالة ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي وعزله، عن طريق بعض التقنيات التكنولوجية مثل :

(90) Boyd, Philip: Geoengineering , Earth Science , Britannica.
(91)Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges , op.cit, vole 23, issue 5 .

CDR(92)

تعبر عن خطة للمساعدة في التخفيف من حدة الكارثة , وهي أشبه بعمل البراكين , فحينما ثار بركان جبل بيناتوبوين في الفلبين عام ١٩٩١, أدى إلى أطلاق كميات هائلة من الكبريت في الغلاف الجوي ؛كان لها تأثير على انخفاض درجات الحرارة العالمية بشكل واضح بعد عدة أسابيع من ثوران البركان , لذلك فأن هذه التقنية تقليد تقريبًا لعمل البراكين في حالة حدوث تغير مناخي

١- الأجهزة الميكانيكية التي تقوم بدفن الفحم وعَزله في الأرض أو المحيطات، وتغيير التوازن الكيميائي في المحيطات لزيادة امتصاص ثاني أكسيد الكربون.

٢- سحب غازات الاحتباس الحراري من الغلاف الجوي من أجل تبريد درجة حرارة الكوكب، أو امتصاص الغازات الدفيئة من الغلاف الجوي ثم تخزينها أو معالجتها، وهذا يعمل على تعزيز الأنظمة البيولوجية الطبيعية لسحب ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي بمعدل أعلى ، وزيادة الطحالب في المحيط التي تمتص ثاني أكسيد الكربون، وهذا يُعرف بتخزين الكربون في مياه البحر من خلال الطحالب التي تعزل مستويات أعلى من ثاني أكسيد الكربون، وبناء آلات لإزالة ثاني أكسيد الكربون من الهواء واحتجازه .

٣- عَزِل ثاني أكسيد الكربون وحقنه في آبار النفط وخزانات المياه الجوفية المالحة عبر أنابيب وتخزينه لفترة طويلة من الزمن أو في أعماق الأرض في الصخور الرسوبية أو إضافة الحديد إلى أجزاء من المحيط، من الممكن أن يؤدي إلى امتصاص ثاني أكسيد الكربون، ولكنها تُعطل الرياح الموسمية التي يَعتمد عليها الملايين للزراعة".[٩٣] ويعتبر احتجاز الكربون وتخزينه عملية تكنولوجية تحبس ثاني أكسيد الكربون المنبعث من المصادر الصناعية، وخاصة محطات توليد الطاقة، عن طريق ضغط الغاز إلى سائل ثم ضخه عبر الأنابيب إلى مكان

Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction, ROUTLEDGE,p,168.

([93])Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit, Vole 23 , Issue 5 , pp, 557-558.and see

Gardiner, Stephen. M.(2009): Ethics and Climate Change , an Introduction , op. cit, p, 64.

تحت الأرض، حيث يمكن تخزينه بشكل دائم وآمن، وهذا يعتبر حل جزئي لتغير المناخ.(٩٤)

٤- **تخصيب المحيطات** Ocean Fertilization، وهو يتضمن إلقاء جزيئات الحديد في المحيطات لتغذية العوالق البحرية والطحالب التي تمتص ثاني أكسيد الكربون، أو إسقاط الحجر الجيري في المحيط لتغيير درجة حموضته من أجل امتصاص المزيد من ثاني أكسيد الكربون، أو إذابة الحديد في المياه السطحية لمناطق مُعينة من المحيط لتعزيز نمو العوالق النباتية؛ وهي نباتات مجهرية تعيش على سطح المحيط أو بالقرب منه ، سيزيد تخصيب المحيطات من امتصاص الهواء لثاني أكسيد الكربون عن طريق العوالق النباتية، وستموت وتغرق في قاع المحيط وستأخذ معها ثاني أكسيد الكربون وستتحول إلى صخور رسوبية، وهنا يتم عزل الكربون في شكل مادة صلبة، وتلتقط هذه العوالق الكربون وتطلق الأكسجين في الغلاف الجوي، نظرًا لأن تلك العوالق النباتية تستخدم ثاني أكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي ، كما أن برادة الحديد تُمثل الغذاء لتلك العوالق النباتية ، وهذا يعمل على زيادة الكائنات الحيه الدقيقة التي تعيش على سطح المحيط ، أو تخصيب المحيطات. إذن يمكن عزل ثاني أكسيد الكربون في المحيطات ، وهي أكبر حوض كربون على وجه الأرض، ولقد استوعبت محيطات العالم بالفعل حوالي ثلث إجمالي ثاني أكسيد الكربون الذي أنتجه البشر على مدار ال ٢٠٠ عام الماضية، ولكن يُحتمل أن يأتي

(94)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit,p,1.

بنتائج عكسية، وهو يُعبر عن مصلحة تجارية فقط، وهذا يعبر عن مأساة تقليدية للمشاعات.[٩٥]

اعتقد أن هذه الفرضية قصيرة النظر، وقد لا يحدث هذا السيناريو المفترض، أليس من الوارد، أنه بعد زيادة هذه النباتات البحرية والطحالب على سطح المحيط أن يحدث خلل بيئي على النظام البحري، أو على التنوع البيولوجي، أو قد تأكل تلك الطحالب كائنات بحرية وحيوانية أخرى؟، وهذا قد يسبب مشاكل بيئية أخرى، كما أن عزل الكربون في قاع المحيطات له تأثيرات غير معروفة على النظام البحري، كما أن هذا قد يقلل من الأكسجين في الطبقات العليا من المحيط ويُعطل من الأساس الكامل للحياة في المحيطات.

٥- الأشجار الاصطناعية artificial trees أو أبراج التنظيف the scrubbing tower، حيث يتم توجيه الهواء إلى داخل هذه الأبراج بواسطة توربينات تعمل بالرياح، وأثناء دخول الهواء يتم رشه ببعض المركبات الكيميائية، وتتفاعل هذه المواد الكيميائية مع ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء وترسب ثاني أكسيد الكربون إلى كربونات ويتم تخزينه في الصخور البازلتية لتتحول إلى صخور كربونية.

من شأن نهج CDR إزالة الكربون، حيث يستخرج ثاني أكسيد الكربون من الغازات الأخرى من الغلاف الجوي من خلال التمثيل الضوئي، قد يتم عزل الكربون من خلال تخزينه وتحول ثاني أكسيد الكربون إلى سائل ويتم ضخه في خزانات المياه الجوفية

(95)Ibid, p, 23.

المالحة وآبار النفط والغاز أو في المحيط أو تحت الأرض، وهو يعني "**دفن الكربون**"، وتخصيب المحيطات والأشجار الاصطناعية.

أعتقد أن هذا النهج أكثر جاذبية من الأول لأن لديه القدرة على مواجهة ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون في الهواء ، وعزل الكربون في المحيطات، ولكن ممكن أن يؤدي إلى تحمض المحيطات وتلف الشعاب المرجانية، كما أن عزل الكربون على المدى الطويل قد لا يكون آمن.

ويرى ستيف مارتن Steve Rayners *[٩٦] أن هناك ثلاثة أنواع ل SRM، وهي المرايا الفضائية (المرايا العاكسة في الفضاء) أو تبيض السحب أو نشر رذاذ الكبريتات، ولكن هذه الأساليب الثلاثة تَستَنفذُ طبقة الأوزون لأن لها خصائص مُستنفذة لطبقة الأوزون.[٩٧] وهذا يعني أنه قد تحدث هذه التقنيات للهندسة الجيولوجية اضطرابات مُناخية شديدة .ومن جهة أخرى، أن ال CDRأقل إشكالية من SRM لأن بعض أشكال ال CDR مثل التشجير يُحاكي العمليات الطبيعية، ولكن ال SRM لها قَدر كبير من المخاطر بالرغم من أنها سَريعة وفعالة ورخيصة وميسورة التكلفة ، فهي تَتَطلب أسابيع حتى تصبح سارية المفعول بدلًا من عقود.[٩٨]

ثالثا : تعديل الطقس[٩٩]: (Wm)، إذا ما كان جاردنر قد رأى أن الهندسة الجيولوجية تنقسم إلى SRM، CDR، فإن هذا يخالف رأي العديد من العلماء والمهندسين

([96])ستيف راينر : استاذ جيمس مارتن للعلوم والحضارة بجامعة أكسفورد.

([97])Rayner , Steve (2011): Climate Change and Geoengineering Governance ,s Rajaratnam School of International Studies , Centre for Non – Traditional Security Studies .

([98])Christopher J Preston , Albert Borgmann (2013): Engineering the Climate :The Ethics of Solar Radiation Management, Reprint Edition.

الطقس ([٩٩])Weather ظاهرة محلية على مدى فترة قصيرة .

الجيولوجيين الذين يرون تقنية تعديل الطقسWeather modification أساسية مع SRM،CDR ، وهي تعني محاولة السيطرة على الطقس، ونظرًا لأن الطقس مُعقد وعَابر للحدود بطبيعته، أو محاولة انتاج هطول الأمطار، وقد اعتبره البعض بمثابة "سرقة " لسقوط الأمطار من خلال **البذر السحابي** أو رش يوديد الفضة في السحب يزيد من هطول الأمطار، وهذا يُمارس بالفعل على نطاق واسع في الصين والولايات المتحدة ولكن بسرية تامة، وأيضًا من تقنيات تعديل الطقس "تغيير مَسار الأعاصير"، وقمع الأعاصير والتأثير على ممراتها، وقد تؤدي إلى حروب الطقس، ومن الصعب تحديد الخط الفاصل بين الاستخدام العدائي والسلمي لتقنيات الهندسة الجيولوجية التي تنطوي على تعديل الطقس .(١٠٠)

ومن ثم فإن تعديل الطقس يعني التحكم في الطقس المدمر مثل الأعاصير والعواصف الاستوائية، وقد يكون هدفه منع الطقس المدمر أو إثارة الطقس المدمر ضد العدو بصفته أسلوب من أساليب الحرب العسكرية .(١٠١)

وفي الواقع ، فإن فكرة الإصلاح التكنولوجي لظاهرة الاحتباس الحراري ليست جديدة ، ففي الأربعينيات من القرن الماضي اكتشف برنارد فونيغوت Bernard Vonnegut، وهو عالم أرصاد يحظى باحترام كبير – أن دخان يوديد الفضة يمكن أن يتسبب في تخلى الغيوم عن المطر، وكانت هذه هي النواة الأولى للبذر السحابي والتلاعب بالبيئة، وتمتلك الحكومات والصناعة تاريخًا سيئًا من العبث بالطقس، بما في

المناخ Climateالطقس في مكان معين على مدى فترة طويلة .

The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering.p, 38.

(100)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering ,op.cit , p,20.

(101)Gelt, Joe (1997): Weather Modification, A Water Resource Strategy to be Researched, University of Arizona

ذلك "**حملة الاستمطار**[١٠٢]" "Project Popeye" السرية للغاية لوكالة المخابرات المركزية التي استمرت ٧ سنوات وبدأت من عام ١٩٦٦، ولقد استخدمت الولايات المتحدة تقنية البذر السحابي أثناء حرب فيتنام وتم إغراق محصول الأرز في شمال فيتنام، ولقد نُفذت مشروعات الاستمطار هذه في فلسطين بفعل الصهاينة والولايات المتحدة الأمريكية والصين وروسيا، ولا تزال العديد من القوى العسكرية في العالم مفتونة بالتحكم في الطقس، لأن امتلاك الطقس ممكن أن يوفر هيمنة جديدة على ساحة المعركة إلى درجة لم يسبق لها مثيل، وإحباط عمليات العدو من خلال تعزيز العاصفة أو إحداث الجفاف وتجفيف منابع المياه العذبة . [١٠٣]

ومن ثم ، فإن تعديل الطقس يمكن أن يُستخدم في بيئات القتال والحروب العسكرية، كما أن تعديل الطقس له ميزانيات وعقود عسكرية ضخمة، هدفها التفوق التكنولوجي للجيش الأمريكي .ومن ثم فإن كل شركات الهندسة الجيولوجية هي شركات ربحية تقودها المصالح العسكرية، ومن ثم فهي ليست مُصممة لأغراض سلمية .[١٠٤] ومما لا شك فيه، أن جاردنر غض البصر عن تقنية تعديل الطقس، وتجاهل استخداماتها في الحروب العسكرية.

الاستمطار[١٠٢] هو أسلوب شائع لتعزيز هطول المطر , ويتضمن رش جسيمات صغيرة مثل يوديد الفضة على السحب بهدف زيادة هطول الأمطار ولقد استخدمته كل من الولايات المتحدة والصين والهند وروسيا ,منذ خمسينات القرن العشرين , وهناك اعتماد عليه في المناطق الجافة

Gelt, Joe (1997): Weather Modification, A Water Resource Strategy to be Researched, op.cit, p, 4.

([103])Ibid.,p,22.

([104])The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering.p,42.

المطلب الثاني: حوكمة الهندسة الجيولوجية Geoengineering Governance

تقع جميع المبادرات غير الحكومية الحالية لمناقشة حوكمة الهندسة الجيولوجية في الشمال العالمي ، وبشكل أساسي في أمريكا والمملكة المتحدة وألمانيا، وينصبّ تركيزها الرئيسي على إدارة البحوث والتجارب ونشر الهندسة الجيولوجية، ولكن لا يجب ترك مصير الأرض لقلة – ممن يبحثون عن مصلحتهم فقط – يعتقدون أنهم يستطيعون أن يتحكموا في مناخ الأرض .

تعريفها: يشير مصطلح حوكمة الهندسة الجيولوجية إلى المبادئ التوجيهية الطوعية ومدونات السلوك التي يجب أن تحكم هذه الهندسة الجيولوجية، والجدير بالذكر أن جميع المحركين الرئيسيين في مبادرات الحوكمة هذه، هم من الرجال البيض الأوروبيين أو الأمريكيين – وهو أمر غير مُفاجئ لأن الهندسة الجيولوجية ، كإصلاح تقني لأزمة المناخ التي تسبب فيها الشركات وبلدان الشمال؛ هي نفسها من بنات أفكار علماء من بلدان الشمال .[١٠٥] إذن هذه المحاكمة للهندسة الجيولوجية تقودها بلاد الشمال والسبب فيها بلاد الشمال، وتتجاهل جنوب الكرة الأرضية والبلدان النامية، فمن المنطقي أن تصبح غير حيادية وغير ديمقراطية ومُتحيزة ولا يمكن أن تُضفي عليها الشرعية أو الحيادية ، فالمتهم فيها هو في نفس الوقت القاضي، فهل نتوقع أن نحصل على العدالة في مثل هذا المشهد المأساوي والهزلي في نفس الوقت؟!.

أهدفها: تعد الهندسة الجيولوجية أكثر من مجرد تقنية تكنولوجية ، فهي استراتيجية سياسية ، الهدف منها الحفاظ على مصالح من تَسببوا في أزمة المناخ العالمي،

([105])Smolker , Rachel (2014): What is Climate Geoengineering ? Word Games in the Ongoing Debates Over a Defintion, " Truthout, 12 February , p, 60.

وتتجنب تعويض دول الجنوب عن الأضرار التي أحدثتها في تغير المناخ العالمي، ثم فشلت بعد ذلك في تبني سياسات التخفيف، ومن ثم لا يجب اعتبار أي مبادرة أحادية الجانب مقبولة من الناحية الأخلاقية والقانونية، ويجب أن يُناقش تأثيرات الهندسة الجيولوجية الدول الأكثر تضررًا منها وليس فقط أولئك الذين يستفيدون من استغلالها.[١٠٦] ، ويجب تقييمها من حيث السلامة والكفاءة والتكلفة ، واستكشاف فوائد ومخاطر استخدام الهندسة الجيولوجية ، ومن ثم يجب الإعلان عن نتائج الهندسة الجيولوجية علنًا، ويجب تقييمها بدقة قبل تنفيذها، ولكن هناك مخاوف مُتعلقة بالعدالة، ومن هنا تأتي أهمية الحوكمة الشرعية لتقنيات الهندسة الجيولوجية، لأنه قد تُعبر الهندسة البيولوجية عن **القرصنة الجيولوجية** Geopiracy، والسياسة الواقعية Real Politik التي لا يمكن أن تخفف من فوضى المناخ، ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية مشكلة تتعلق بالحكم حينما يكون هناك اختلال في موازين القوة وازدواجية في المعايير، ولكن يجب الاعتراف بأن العلماء المعنيين ليس لديهم خيار معقول سوى التحقيق في الاستراتيجيات التكنولوجية التي يمكن أن تقلل أو تؤخر تغير المناخ، من أجل الوصول إلى اتفاق عملي، يسمح بتلاعبهم أحادي الجانب بأنظمة الأرض، فيما يسمي بالقرصنة البيولوجية. [١٠٧] ومن ثم فإن هدف تلك الحوكمة مُعالجة مشاكل الفساد الأخلاقي والمخاطر الأخلاقية والعدالة بين الأجيال . [١٠٨] وتعزيز العدالة المناخية الدولية، ولذلك فإن عدسة الحوكمة الأخلاقية تُلقي الضوء على قضايا مُهمة مثل الهيمنة،

(106)Christopher J Preston , Albert Bormann (2013): Engineering the Climate :The Ethics of Solar Radiation Management, Reprint Edition's, 34

(107)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit, p,1.

(108)Wells , Joshv.a (2020): Geoengineering Governance Addressing The Problems of Moral Corruption , Moral Hazard and Intergenerational inclusion, University of Reading.

وتوزيع الأضرار المحتملة، والموافقة والتعويض ، ومحاولة التغلب على تحديات الهندسة الجيولوجية ، من خلال محاولة إنشاء مؤسسات دولية ووطنية من أجل ضمان العدالة التوزيعية، والعدالة بين الأجيال، والعدالة التصحيحية .(١٠٩)

يشير جاردنر إلى أن الهدف من حوكمة الهندسة الجيولوجية هو تقييمها على مختلف الوجوه سياسيًا واقتصاديًا وأخلاقيًا، ومَعرفة منٌ سيتحكم في مثل هذه التدخلات الكوكبية ؟، ومن الذي تؤثر فيه الهندسة الجيولوجية ؟، حيث يقول :" يُقصد من حوكمة الهندسة الجيولوجية ، التقييم المستمر قبل نشر الهندسة الجيولوجية، وايجاد مبادئ توجيهية لتقييم مبادئ الهندسة الجيولوجية ، ويجب أن يُناقش أبحاث الهندسة الجيولوجية مجموعة مُتعددة من التخصصات لأن لها آثار غير متكافئة وطويلة المدى" .(110) وفي موضع آخر، يؤكد جاردنر على **أهمية الأخلاق** في تقييم تلك الهندسة الجيولوجية ، حيث يقول: "هناك اتفاق واسع النطاق على أن الاهتمامات الأخلاقية لها دور مَركزِّي في **صُنع القرار** بشأن الهندسة الجيولوجية وحكومتها" .(111)

متطلباتها : يوضح جاردنر أنه يمكن حوكمة الهندسة الجيولوجية من خلال: "إنشاء لجان استشارية على مستوي الولاية للإشراف على الأبحاث الخاصة بها".(١١٢) ونظرًا لأن الهندسة الجيولوجية تُثير قضايا مُعقدة وخَطيرة تحتاج إلى حل سريع، لذلك من الضروري وجود مبادئ أخلاقية عالية المستوى لإدارة مجال الهندسة الجيولوجية من أجل إصدار أحكام مُستنيرة حول استصوابها أو رفضها وايجاد بدائل أكثر مرونة،

(109)Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction,op.cit,p,173.
(110)Stephen Gardiner , Robert Wood (2013): Climate Change special Issue : Geoengineering Research and its Limitations , op.cit, Vol 121, pp, 427-428
(111)Stephen M.Gardiner (2020): Ethics and Geoengineering , op.cit, p, 70.
(112)Stephen Gardiner , Catriona Mckinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, op.cit, p, 562.

والفكرة من هذه المبادئ هي أنها يجب أن توفر ضمانًا حقيقيًا بأن العملية برمتها من البحث حتى التطوير والتجارب الميدانية والنشر النهائي يتم إجرائها علانية ولصالح الجمهور ولجميع البلدان المتضررة ، وهناك تحديات تقف أمام حوكمة الهندسة الجيولوجية أهمها عدم وجود اتفاق دولي أو تنسيق دولي.[١١٣]

ويمكن حوكمة الهندسة الجيولوجية من خلال **مبادئ أكسفورد ومبادئ تولجيت** .

***مبادئ أكسفورد**

لقد أقترح العلماء في مدرسة أكسفورد مارتن بجامعة أكسفورد؛ مجموعة من المبادئ التطوعية والتي قد توجه أبحاث الهندسة الجيولوجية ، وهي تُسمى بمبادئ أكسفورد، وهي خمس مبادئ رفيعة المستوى للبحث والتطوير ونشر تقنيات الهندسة الجيولوجية، وهي تُعرف باسم " الايكوميست" "the Economist principle"

المبدأ الأول: تنظيم الهندسة الجيولوجية كسلعة عامة . Geoengineering to be Regulated as Public good، والسلع العامة هي السلع غير المتنافسة، مثل الهواء النظيف والصحة العامة.

المبدأ الثاني: مُشاركة الجمهور في صُنع القرار في الهندسة الجيولوجية . Public Participation in Geoengineering Decision –Making، بمعنى أنه يَجب الحصول على الموافقة المُسبقة المستنيرة من المُتأثرين بأنشطة الهندسة الجيولوجية، وأن يَتم إشراكهم في عملية صُنع القرار، وهذه الموافقة تحمل ترخيصًا للعمل، ولكن المؤسسات المسؤولة عن اتخاذ القرار بشأن الهندسة الجيولوجية لا تَتَمتع بثقة الجمهور

(113)Rayner , Steve (2011): Climate Change and Geoengineering Governance's , op.cit, p,123.

الكاملة، وهذا يؤدي إلى تَقويض ثقة الجمهور، ويَستدعى مَبدأ المشاركة احترام الأشخاص بوصفهم فاعلين أخلاقين، لذلك يجب أخذ رأى جميع المتأثرين بها .[١١٤]

المبدأ الثالث: الإفصاح عن أبحاث الهندسة الجيولوجية والنشر المفتوح لنتائج الهندسة الجيولوجية . Disclosure of Geoengineering Research and open Publication of results.

وهذا يتضمن الكشف الفوري والكامل عن خطط البحث والنشر المفتوح للنتائج من أجل معرفة المخاطر والسماح للجمهور بأن يُدرك تلك المخاطر، ولا يجب على الشركات أن تَحجبٌ تلك النتائج السلبية في سعيها للحصول على تراخيص، ومن ثم يجب أن تصبح جميع النتائج – حتى السلبية – مُتاحة للجمهور، لأن مطلب الإفصاح الكامل للنتائج يُعبر عن قيمة الشفافية ، وتلك الشفافية شرط أساسي للحصول على ثقة الجمهور، فلكل شخص الحق في الحصول على تلك المعلومات ، وهذا يُدعم قيم الشفافية والمشاركة العامة في صُنع القرار، اذن شَرطٌ الافصاح عن نتائج الهندسة الجيولوجية شرطٌ ضروري للشرعية وللشفافية ، لذلك يجب تطوير تلك المبادئ من أجل تقليل الضرر.[115] وبما أنه لا تتم تجارب الهندسة الجيولوجية إلا في سرية تامة، فإنه تفتقد الهندسة الجيولوجية الشفافية والمشاركة في صُنع القرار.

المبدأ الرابع: التقييم المستمر للتأثيرات ، Independent assessment of Impacts، أي ينبغي إجراء تقييم لتأثيرات أبحاث الهندسة الجيولوجية من قبل هيئة مستقلة لأن تأثيراتها عابرة للحدود من أجل تحديد المخاطر والتخفيف منها ، كما أنها

(114)Keith , D . (2000): Geoengineering , the climate History and Prospect , Vole 25 , pp, 245.

(115)S. Rayners , C. Heyward , T. Kruger , N. Pigeon , et al (2017): The Oxford Principles, p, 18.

تعني التحليل الأخلاقي المبكر وتقييم الفوائد والأضرار الناجمة عن الهندسة الجيولوجية، والآثار المترتبة عليها، ويجب على لجان الأخلاقيات تقديم مراجعة شاملة وكافية، وأن تشمل جميع البلدان المتأثرة بنتائج الهندسة الجيولوجية من أجل تحسين المبادئ الحالية .(١١٦)

المبدأ الخامس: الحوكمة قبل النشر Governance before deployment ، أي حوكمة عملية البحث في الهندسة الجيولوجية؛ وأن تخضع المؤسسات التي تقوم بها للمساءلة؛ كما يُسلط هذا المبدأ الضوء على الحاجة إلى وجود هياكل حوكمة شاملة قبل اتخاذ أي قرار لنشر تقنيات الهندسة الجيولوجية ، وهي تعني حوكمة البحث العلمي للهندسة الجيولوجية ، ومن ثم يجب أن تخضع هذه المؤسسات إلى المُساءلة، ويجب أن تَتَضمّن حق التعويض أولئك الذين أصبحوا أسوأ حالًا بسبب أي قرار لنشر الهندسة الجيولوجية ، لكي نقف أمام المصالح الشخصية في إدارة الهندسة الجيولوجية (١١٧).

اعتقد أن هذه المبادئ خيالية وحبر على ورق، لأنه كيف يمكن أن تصبح الهندسة الجيولوجية سلعة عامة مثل الماء والهواء، وهي تنافسية في الأساس، كما أن من يقوم بها شركات خاصة في الدول العظمى لا يهمها سوى مصلحتها فقط والربحية والمصالح التجارية على حساب المجموع ؟، وهل تم مشاركة رأى الجمهور في تنفيذ أبحاث أو نشر الهندسة الجيولوجية، إذا كان عامة الجمهور لا يدري شيئًا عن أمر الهندسة الجيولوجية، حتي اللهم الا المتخصصين في الجغرافيا والفيزياء الجيولوجية ؟، إذن كيف سيتم أخذ الموافقة المستنيرة من أشخاص لا يعلمون شيئًا في الأساس عن أمر

(116)Keith , D . (2000): Geoengineering , the climate History and Prospect ,op.cit , pp, 245
(117)Ibid, 246.

تلك الهندسة الجيولوجية ، وكيف تتحقق قيمة الشفافية في ظل هذا الإنكار لتلك الأبحاث والنشر لها في الخفاء وبمنتهي السرية، وكيف يمكن أن يحدث تقييم لتلك الأبحاث أو النشر للهندسة الجيولوجية من قبل البلدان الضعيفة المتأثرة بنصيب الأسد من أبحاث ونشر الهندسة الجيولوجية ، وذلك لأن ليس لها حضور فعلى في المؤتمرات الدولية كما أن صوتها غير مسموع ، وهي مغلوبة على أمرها ، ومن المتوقع أن يتم التضحية بها لصالح تلك المؤسسات الغربية، أما بالنسبة لحق التعويض وهو يعني تعويض البلدان المتضررة عن نشر تقنيات الهندسة الجيولوجية، وهو يُعبر عن مبدأ الملوث يدفع ، هذا المبدأ يترك العديد من الأسئلة الأخلاقية بلا إجابة وتصبح مثار للشك الأخلاقي ، وبالتالي يمكنا أن نستنتج بكل وضوح أن مبادئ أكسفورد الأخلاقية ليست أخلاقية وفشلت في إثبات مصداقيتها ، كما أنها خيالية ، وعلى هذا قد تم بذل الكثير من الجهود لتحسين مبادئ أكسفورد الأخلاقية الخيالية وغير الملزمة حتى تطورت إلى مبادئ تولجيت.

***مبادئ تولجيت**

لقد اقترح ستيفن جاردنر "مبادئ تولجيت" "The Tollgate Principles" لحوكمة الهندسة الجيولوجية ؛ وهي تتجاوز نهج مبادئ أكسفورد نحو نهج أخلاقي أكثر قوة، فلقد قدم جاردنر نقدًا بناءً لمبادئ أكسفورد لحوكمة الهندسة الجيولوجية ، واقترح مجموعة بديلة من المبادئ الأخلاقية، إلا أنه رأى أن مبادئ أكسفورد تظل مُفيدة إلى حد كبير، ومن أهم القيم التي وضعها جاردنر ، **قيم العدالة واحترام الأشخاص والشرعية** .[١١٨]

(118)Stephen M. Gardiner , Augustin Fragniere (2018): The Tollgate Principles for the Governance of Geoengineering : Moving Beyond the

ومن ثم ، يجب تعليق الهندسة الجيولوجية حتى يتم التعرف على المخاطر والفوائد المحتملة بشكل أفضل ، ويتم الاتفاق على أطر الحوكمة Governance Frameworksاللازمة للنشر، ومعرفة المزايا وموازنتها بالمخاطر، لكي لا تجعل الأمور أسوأ ولكي لا تخدم فقط قراصنة المناخ.(١١٩)

المطلب الثالث: المبادئ الأخلاقية للهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر

مبدأ عدم الضرر(١٢٠) The non – Maleficence

Oxford Principles to an Ethically More Robust Approach ,Ethics , Policy , Environment, Vole 21 , Issue2

(119)Smolker , Rachel (2014): What is Climate Geoengineering ? Word Games in the Ongoing Debates Over a Definition, " Truthout, 12 February , p, 61.

(120)مبدأ عدم الضرر:

تبنى جون ستيورات مل في القرن التاسع عشر مبدأ عدم الضرر , وهو ينص على أن السبيل الوحيد الذي يمكن من أجله ممارسة السلطة بشكل شرعي على أي فرد من أفراد المجتمع المتحضر رغما عنه , هو منع إلحاق الضرر والأذى بالآخرين", ومن ثم فنحن لدينا أسباب أخلاقية للامتناع عن أداء أفعال تضر بالآخرين ومن ثم يجب حماية حقوق الناس ورفاهيتهم

Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change , An Introduction, op.cit, p28.

منذ أكثر من ٢٠٠٠عام مضت شجع المثل الأعلى المعبر عنه في قسم أبقراط الأطباء على عدم التسبب في أي ضرر للمرضي، وهذه القاعدة لها نطاق واسع في كل أنواع الأخلاق التطبيقية، فمثلا جَسدّ الاتفاق العالمي للأمم المتحدة المبدأ ٧ الذي ينص على نهج احترازي لمواجهة التحديات البيئية لتغير المناخ

Attfield , Robin(2001): To Do No Harm ? , The Precaution Principle and Moral Values , Philosophy of Management 1 (3) : 11-13.

يرتبط مبدأ عدم الضرر بضرورة اتخاذ تدابير قسرية لمواجهة تغير المناخ وتعويض الضحايا , كما أن مبدأ عدم الضرر الأخلاقي يؤكد على مسؤولية النخبة العالمية بشكل جماعي عن الأضرار البيئية لتغير المناخ

اقترح ستيفن جاردنر مبادئ أخلاقية للهندسة الجيولوجية مثل مبدأ عدم الضرر، ويمكننا أن ندرك مدى ارتباط " **مبدأ عدم الضرر**" " بمبدأ الملوث يدفع " و " بمشكلة الانبعاثات " ، "وبمبدأ التعويض " ومبدأ المسؤولية عن الانبعاثات ومبدأ التضحية لأجل الأجيال المستقبلية وعدم استنفاذ الموارد الطبيعية من أجلهم وعدم الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية غير المتجددة وبمبدأ العدالة بين الأجيال الذى يؤيد ويدعم حق الأجيال المقبلة أن ترث الأرض كما ورثناها نحن، وهذا يضمن مُحاربة الاستهلاك المفرط .

مبدأ التعويض: compensation principle

يعني تعويض أولئك الأشخاص الذين يعانون من الآثار السلبية لتغير المناخ العالمي الناتج عن سوء استخدام الهندسة الجيولوجية أو الناتج عن انبعاثات الدول الصناعية من ثاني أكسيد الكربون ، لأنهم لم يساهموا في المشكلة، فلماذا يجب عليهم أن يتحملوا آثارها وعواقبها غير المتوقعة والخطيرة والكارثية، لذلك يقول جاردنر: "أن حجة تعويض الأجيال القادمة عن الضرر الذي ترثه من خلال امتلاك موارد أفضل للتعامل معها" ، هي حجة لها ما يبررها وكذلك تعويض البلدان الفقيرة عن الآثار المدمرة لتغير المناخ الناتج عن الهندسة الجيولوجية.[١٢١]

Cripps , Elizabeth (2011) : Climate Change , Collective Harm and Legitimate Coercion , Critical Review of International Social and Political Philosophy 14 (2): 180-182.

[120]( )Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, 30 (4) :390.

[121]( )Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit, 30 (4) : 412-413.

ويرتبط مبدأ التعويض **بمبدأ "الملوث يدفع "**، **The polluter pays principle**(ppp)

فما هو المقصود بمبدأ الملوث يدفع عن ستيفن جاردنر؟، وماهي الانتقادات التي وجهت إليه ؟

تعريف مبدأ الملوث يدفع (PPP): يُقصد به: "أن أولئك الذين تَسببوا في مشكلة ما ؛ عليهم التزام بتصحيحها، وكذلك تحمل مسؤوليات اضافية مثل التعويض عن تلك المشكلة، لأن هذه المشكلة تفرض تكاليف أو أضرار على الآخرين". [١٢٢] ويشير جاردنر أيضًا ، إلي أنه يقصد بهذا المبدأ، تحديد المسؤولية عن تلك الانبعاثات السابقة، على غرار المثل المنطقي: "لقد كسرتها و قمت بإصلاحها ، وعليك تنظيف الفوضى الخاصة بك" ، أو بعبارة أخرى ، مبدأ التعويض ، لأنه اذا كان البعض قد استنفذ الموارد وبذلك حرم الآخرين من الوصول العادل، فقد يكون التعويض مُستحقًا، لأنه تم حرمان الآخرين من نصيبهم العادل، وعلى نفس المنوال يجب على الذين يقومون بمثل تلك الهندسة الجيولوجية التي تتسبب في تغير المناخ الكارثي أن يدفعوا للشعوب التي يقع عليها ضرر كبير لكي تستطيع أن تتكيف مع الآثار الكارثية لتغير المناخ".[١٢٣] يعبر هذا النص عند جاردنر عن العدالة التصحيحية أو العدالة التعويضية، بمبدأ الملوث يدفع ، وهو مبدأ أخلاقي خطير يُعبر عن تطبيق العدالة المناخية ، بمعني تصحيح الظلم الذي لحق بسجناء المناخ ولاجئين المناخ،

[122]( )Ibid , p,414.and see : (16)-Gardiner, Stephen. M (2017): Some Early Ethics of Geoengineering The Climate : A Commentary on the values of the Royal Society Report, from the Book , Ist Edition , Rout ledge .

[123]( )Gardiner , Stephen. M. (2005): A Perfect Moral Storm: climate Change, op.cit, P, 408.

وتعويضهم عما لحق بهم من ظلم بيئي من المسؤولين عن تغير المناخ سواء بانبعاثات ثاني اكسيد الكربون وغازات الاحتباس الحراري أو عن طريق الهندسة الجيولوجية.

الانتقادات الموجه إلى مبدأ الملوث يدفع: يذكر جاردنر أنه قد تعرض مبدأ الملوث يدفع إلى انتقادات واعتراضات عديدة ، وهي، **الاعتراض الأول:** أن الملوثين السابقين كانوا يجهلون الآثار السلبية لانبعاثاتهم ، وبالتالي لا ينبغي القاء اللوم عليهم، لأنهم لم يقصدوا ولم يتوقعوا آثار سلوكهم، وبالتالي لا ينبغي تحميلهم المسؤولية عن تغير المناخ.(١٢٤)

ويفند جاردنر هذا الاعتراض من أجل أن يدافع عن "مبدأ الملوث يدفع" ، لذلك يقول: "يبدو هذا الاعتراض مُقنعا في البداية ، لكن يجدر التمييز أولا بين اللوم في حد ذاته وبين المسؤولية ، ولكن إظهار اللوم فقط غير مُناسب ولا يكفي لتجاهل الانبعاثات السابقة ، ثانيا: هناك أسباب لتحميل الجاهل المسؤولية ، فالجهل ليس عذرًا ، كما يجب أن نَضع في اعتبارنا السبب المنطقي، " لقد كسرته وقمت بإصلاحه "، حتى لو كنت قد كسرت شيئًا عن طريق الخطأ، يبقي لدي التزام لإصلاحه حتى لو كنت جَاهلا، يبقي صحيحا أنني كسرته، وإذا لم أكن لأصلح ما كسرته ، فمن سيفعل ؟" وهذا أقل ظلمًا من تركك تَتَحمل بمفردك عواقب ما تم كسره لأنني حرمتك من دون قصد من نصيبك من شيء ما واستفدت، كما أنني من فعل ذلك ".(١٢٥) وعلاوة علي ذلك ، فإن الجهل ينتفي في حالة الهندسة الجيولوجية ، لأن العلماء أكدوا على أن هناك آثار سلبية ناتجه عن تلك الهندسة الجيولوجية ، ولكنها غير مقصودة ، ولا يوجد ماُ يبرر عدم تحمل المسؤولية عنها.

---

[124]( )Gardiner , Stephen , M. (2009): Ethics and Climate Change , an Introduction, Climate Change 1 (1), 58.

([125]) Ibid, p, 60.

ويُبرهن ستيفن جاردنر على صدق "مبدأ الملوث يدفع "، بأن يُعطي مثالًا على ذلك ، فيقول: "افترض أن كل فرد في المكتب يطلب البيتزا على الغذاء، ولكنك تذكرت أن عليك حضور اجتماع وتركت نصيبك من البيتزا في الثلاجة، وأنا بعد أن أكلت نصيبي من البيتزا وجدت نصيبك من البيتزا وأكلته، لأنني افترضت أن هذا احتياطي ولا يخص أحدًا، ولكنك عُدت ووجدت أنه ليس لديك أي غذاء، فهل هذه مشكلتك حتى لو أنني لم أكن أدري أنني أخذت البيتزا الخاصة بك ، هل هذا يعني أنني ليس لدي أي التزامات خاصة بك؟ ".(١٢٦)

الاعتراض الثاني: لقد مات الآن الملوثين الأوائل في الماضي ، ومن ثم يجب أن نُعفي الملوثين الأوائل من المسؤولية الأخلاقية.(١٢٧) يرفض جاردنر هذا الاعتراض ويقوم بتفنيده أيضًا، ويؤكد على أنه يجب أن تتحمل الدول الصناعية الغنية مسؤوليتها عن انبعاثاتها السابقة ، لذلك يقول: "إذا لم تتحمل الدول المسؤولية عن بعض الديون التي تكبدها أسلافها على الأقل، فلماذا يحق لها جميع فوائد أنشطتهم والبنية التحتية التي تُركت لهم، ولذلك يجب أن نرفض مطالب كل الأصوات التي تُطالب بنفي المسؤولية عن الملوثين الأوائل، كما أن أي محاولة لاستبعاد الماضي من الاعتبار في حد ذاته غير واقعية بشكل خطير، فمن يتحمل المسؤولية إذن ؟".(١٢٨)ومن جهة أخرى ، يذكر جاردنر أن "مبدأ الملوث يدفع" لا يمكن أن يُفسر جميع الأضرار، كما أن هذا الاعتراض لا ينطبق على الهندسة الجيولوجية لأن الذين تسببوا فيها موجودين معنا ، ويمكن توجيه لهم المسؤولية عما أحدثوه من جرائم في المناخ.

(126)Ibid, p, 62.
127( )Ibid, p, 63.
128( )Gardiner , Stephen. M.(2005): A Perfect Moral Storm: climate Change, P, 408.

مبدأ المسؤولية الفردية The Principle of individual responsibility

يُشير جاردنر إلى أن المقصود بالمسؤولية الفردية عن تغير المناخ، هو: تأثير أفعالنا على الآخرين ومسؤولية أفعالنا حين تفرض خطرًا جسيمًا وتؤدي إلى تأثيرات سلبية وربما كارثية، بمعنى المسؤولية الفردية عن الآثار غير المباشرة لانبعاثاتنا ولمثل تلك الهندسة الجيولوجية الخطيرة ، وهذا يُعبر عن قضية التعامل مع التأثيرات غير المقصودة، بمعنى أن لدينا مسؤولية فردية عن تلك التأثيرات غير المقصودة على الفقراء والأجيال المقبلة ، ونظرًا لأن المزيد من الناس سيتأثرون ، فإن هذا يزيد من خطورة أفعالنا الأخلاقية ، إذن هناك بصمات كربون فردية بسبب نمط حياتنا وزيادة استهلاكنا غير المبرر، هذا يزيد من احساسنا بالقسوة الأخلاقية وأننا مسؤولون أخلاقيًا ومُستحقون اللوم الأخلاقي، وهذا أمر أخلاقي خطير".(١٢٩) وعلاوة على ذلك، يقرر جاردنر أن لدينا مسؤولية أخلاقية فردية ونحن نفرض مخاطر شديدة على الأجيال المقبلة، بسبب تأثيرات أفعالنا عليهم؛ حتي لو كانت تلك التأثيرات غير مقصودة ، وهذا أمر أخلاقي خطير ".(١٣٠)

وعلى هذا ، يقوم جاردنر بتعزيز **المسؤولية الفردية** عن تغير المناخ ، أو ما يجب على الأفراد فعله، فيقول: "يجب أن نشعر بالمسؤولية الفردية عن تغير المناخ في قيادة السيارات الفارهة والاستهلاك المفرط للحوم ، لذلك يجب تغيير الاستهلاك الفردي وخيارات نمط الحياه ، ويجب العمل على تعزيز الأفراد للسلوكيات التي تقلل من انبعاثات الكربون، وعليهم أن يتبنوا كل السلوكيات الخضراء الصديقة للبيئة مثل تغيير العادات الشخصية وتقليل استهلاك اللحوم واعتماد نظام غذائي نباتي وشراء سيارات كهربائية للحد من اعتمادنا على الوقود الحفري وتركيب الطاقة الشمسية على الأسطح

(129) Ibid, p, 47.
(130) Ibid, p, 46.

وزراعة الأشجار وتقليل هدّر الطعام لأنه ينتج غاز الميثان ".[١٣١] يعزز هذا النص عند جاردنر المسؤولية الفردية عن تغير المناخ ، ودور الأفراد في مواجهة تغير المناخ بتغيير السلوكيات الفردية والعادات والطباع الخاطئة وغير الصديقة للبيئة، وهو يركز على الفاعل الأخلاقي وشخصيته كما في أخلاقيات الفضيلة عند أرسطو، ومن ثم يقول جاردنر: "من المقلق أخلاقيًا الجلوس على الهامش و الرضا عن النفس، مُعتقدين أن على غيرنا أن يحل مشكلة تغير المناخ، هذا غير مقبول أخلاقيًا، لأنه بالفعل توجد مسؤولية فردية للأفراد تجاه تغير المناخ العالمي ".[١٣٢]

المسؤولية السياسية: هذا عن المسؤولية الفردية للأفراد عن تغير المناخ ، أما عن المسؤولية السياسية ، فيذكر جاردنر: " أنه غالبًا ما يُنظر إلى تغير المناخ على أنه قضية تتعلق بالعدالة العالمية ، وذلك لأن معظم الانبعاثات تَتمَ من قبل البلدان الغنية في الشمال ، ومُعظم النتائج الكارثية لتغير المناخ تَحدث في البلدان الفقيرة في الجنوب ، مثل بنجلادش ، ومن ثم تعد انبعاثات الدول المتقدمة مثل هولندا وأمريكا وروسيا كالغزو العسكري ؛على الرغم من انبعاثات الغازات الدفيئة ليست تمامًا مثل الدبابات التي تَعبر الحدود ، إلا أنها ليست مُختلفة تمامًا ، ونظرًا لأنه تنتج بعض الدول القليل جدًا من التلوث الكربوني الخاص بها، ومع ذلك فهي مُعرضة لخطر شديد". [١٣٣]

المسؤولية التاريخية: يعني مبدأ المسؤولية التاريخية أن هناك مسؤولية تاريخية عن تلك الانبعاثات التي سببت تغير المناخ وأتى معها اقتراح الهندسة الجيولوجية الخبيث، وأن هناك العديد من الدول التي تتحمل أكبر قدر من المسؤولية التاريخية عن

131( )Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion :why Climate Change is an Ethical Problem , op.cit. p, 140.

132( ) Gardiner , Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: climate Change, P, 409.

(133)Gardiner , Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: climate Change, P, 409.

الانبعاثات الماضية، مثل الانبعاثات التي نتجت بعد الثورة الصناعية في الدول الغربية ، وأن أولئك المسؤولين تاريخيًا عن التلوث المسبب للأضرار البيئية، يجب أن يدفعوا مقابل تنظيفه ، ومن ثم ، يجب تعويض ضحايا الظلم التاريخي.(١٣٤)

رابعا :المسؤولية الاحترازية: قدم جاردنر **المبدأ الوقائي أو الاحترازي في ظل عدم اليقين العلمي** كتعبير عن مبدأ المسؤولية الأخلاقية الاحترازية من أجل حماية الأجيال المقبلة من آثار تغير المناخ الكارثي، والدفاع عن حقوق الأجيال المقبلة في مُستقبل مستدام ، ومن ثم يقول: "حتى في حالة غياب اليقين العلمي بشأن تأثيرات المناخ أو تلك الهندسة الجيولوجية، فإنه يجب أن نَحرص على عدم تعريض الأجيال القادمة لخطر الأضرار الجسيمة من منطلق الشعور بالمسؤولية الأخلاقية ، وبالفعل هناك تهديدات بإلحاق الضرر بصحة الإنسان أو البيئة ، لذلك يجب اتخاذ تدابير احترازية أو احتياطية وتقليل استهلاك الوقود الحفري ، وذلك من أجل منع الضرر وحماية الغطاء الجليدي في غرب أنتاركتيكا لتجنب إغلاق الدورة الحرارية الملحية".(١٣٥)ويشرح ستيفن جاردنر سبب اللجوء إلى مثل هذا المبدأ الاحترازي ، حيث يقول: "عندما يُثير نشاط ما تهديدات بإلحاق الضرر بصحة الإنسان والبيئة ، فإنه يجب الشعور بالمسؤولية الأخلاقية ، وبالتالي ضرورة اتخاذ تدابير احترازية ، حتى إذا لم يتم إثبات العلاقة بين السبب والنتيجة بشكل كامل ، أو حتى إذا كنا نَفتقر إلى اليقين العلمي".(١٣٦)

---

(134)Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change , An Introduction, op.cit, p, 169.

135( )Gardiner , Stephen .M, Simon Caney, Henry Shue: Climate Ethics, Essential Reading, op, cit, p, 3.

136( )Gardiner, Stephen. M . (2009) : Ethics and Climate Change , an introduction , op.cit, p, 26

المبدأ الرابع : المبدأ الوقائي *[١٣٧] The Precautionary Principle

يعد المبدأ الوقائي من أهم المبادئ الأخلاقية لتغير المناخ العالمي، وهو يرتبط بمبدأ عدم الضرر و ينطوي على مبدأ عدم اليقين ومبدأ التضحية بالربح. ويذكر جاردنر إنه لا يمكن تعريفة، حيث يقول :" لا يحتوي المبدأ الوقائي على تعريف مقبول بشكل عام ولا على مجموعة معايير لتوجيه تنفيذه بشكل مُقنع، ولقد تم الإشادة به باعتباره شيئًا جديدًا، ولا يوجد أحد متأكدًا تمامًا مما يعنيه حقًا ؛ لأن تغير المناخ قد ينطوي على مخاطر عدم اليقين". [١٣٨] ويؤكد جاردنر على أن: "المبدأ الوقائي يرتبط بمبدأ التضحية بالربح عن طريق الحد من استخدام الوقود الحفري من أجل منع كارثة

( ) المبدأ الوقائي [137]

يؤكد على الحذر والتوقف والمراجعة قبل القفز الذي قد يكون كارثيا , يجادل النقاد بأنه عقبة أمام التقدم , وهذا المبدأ الوقائي أساسي في مجالات التنمية المستدامة وحماية البيئة والصحة , وهذا المبدأ الوقائي يُحذر استخدام الوقود الأحفوري لأنه يستمر في إطلاق غازات الاحتباس الحراري وهذا ينتج عنه الالاف الوفيات Recuerda , Miguel A. (2006) : Risk and Reason in the European Union Law , European food Law Review .

وقد يتم نقد هذا المبدأ في أنه يمنع الابتكار والتقدم ويشل الحركة في البلدان النامية لأن الأضرار غير مؤكدة , وذلك في مواجهة عدم اليقين العلمي , فمثلا هناك حظر على المحاصيل المعدلة وراثيا وهذا أدي إلى تقليل أنتاج الغذاء بشكل كبير.

Steel , Daniel (2013) : The Precautionary Principle and the Dilemma Objection , Ethics , Policy and Environment : A Journal of Philosophy and Geography 16(3) : 321-322.

وقد نقد المبدأ الوقائي كاس أسونستاين (وهو استاذ في الفقه كلية الحقوق جامعة شيكاغو) , حين أثبت أن هناك مشاكل خطيرة تتعلق بالمبدأ الوقائي كمبدأ للحماية من الأضرار المحتملة , لذلك فإن هذا المبدأ غير متماسك ويؤدي إلى أضرار ومخاطر كبيرة ومختلفة للغاية في ظل عدم اليقين

Sustein C . (2005) : The Laws of fear , Cambridge University Press.

([138])Gardiner , Stephen .M (2006): A Core Precautionary Principle , Journal of Political Philosophy ,14 (1) : 45-46.

مناخية ويجب تقليل الكربون في الغلاف الجوي الذي يثقل الديون على الأجيال القادمة، وهذا أفضل من اقتراح الهندسة الجيولوجية العقيم".(١٣٩)

مبدأ العدالة المناخية: قال جاردنر: "تتطلب العدالة المناخية أن يُنظف المرء الفوضى الخاصة به، وهذا يشير إلى أن الدول الصناعية يجب أن تَتحمل التكاليف المفروضة، كما تتطلب العدالة أن تُقدم الدول الغنية تَعويضًا للدول الفقيرة للاستخدام المفرط للوقود الحفري الذي تسببت فيه ، ولا يجب على الدول المتقدمة أن تَتَذرع بدفاع الجهل أو عدم علمها بالضرر الذي يقع على فقراء العالم فيما يعرف **بالعنصرية البيئية** * (١٤٠)". (١٤١) وفي موضع آخر، يؤكد جاردنر على نفس المعنى ، وأن مبدأ العدالة المناخية يشمل مبدأ مسؤولية الدول الغنية وخاصة الولايات المتحدة عن تغيير المناخ وآثاره

---

[139]( )Gardiner , Stephen .M (2012): The Global Warming Tragedy and The Dangerous Illusion of The Kyoto Protocol, Cambridge University press .and see also

Gardiner , Stephen .M(2015): Is No One responsible for global environmental tragedy? Climate change as a challenge to our ethical concepts , pp,38-40 .

([140])العنصرية البيئية :

هي مصطلح بيئي يستخدم لوصف الظلم البيئي في سياق عنصري , وفي بعض الدول الغربية تشير العنصرية البيئية إلى طوائف الأقليات العرقية المهمشة اجتماعيا والتي تتعرض للملوثات والحرمان غير العادل من الوصول إلى الهواء النظيف والموارد الطبيعية , وغالبا ما يرتبط بالاستعمار والعولمة, وتعني أن عواقب تغير المناخ غير متكافئة في جميع أنحاء العالم , وأن تغير المناخ يُهدد الفئات الأكثر ضعفًا

Hourdequin , Marion (2018):Climate Change , Climate Engineering and the Global Poor , what Dose Justice Require ? , Ethics , Policy and Environment 21(3), pp, 280-281.

لذلك فأن العنصرية البيئية قد تعني التمييز ضد الأقليات والدول النامية في التعرض للمخاطر البيئية

Ronald L Sandler (2013): Environmental Virtue Ethics , International Encyclopedia of Ethics .

[141]( )Gardiner , Stephen .M, Simon Caney, Henry Shue(2010): Climate Ethics, Essential Reading, op,cit,p, 3.

الكارثية على الفقراء والدول النامية ، حيث يقول: "يجب أن تتحمل الولايات المتحدة العبء الأكبر عن تغير المناخ ، وأن لا تتهرب من مسؤولياتها عن تخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، لذلك ينبغي للبلدان المتقدمة أن تأخذ زمام المبادرة ؛ ولها دور في تحمل تكاليف تغير المناخ لأن الدول المتقدمة هي المسؤولة عن نسبة كبيرة من الانبعاثات ولا يجب أن تتحمل التكاليف البلدان الفقيرة وحدها ".(١٤٢)

يمكنا أن نقرأ من هذا النص أن هناك استهدافًا مُتعمدًا للبلدان الفقيرة والنامية في تعرضهم لآثار تغير المناخ وآثار الهندسة الجيولوجية ، وفرض التكاليف الكبيرة عليهم ، وعدم تمتعهم بالفوائد ، وهذا يُعبر عن الظلم البيئي والعنصرية البيئية ولا يتفق مع المبادئ الأخلاقية لتغير المناخ العالمي مثل مبدأ العدالة المناخية أو قيمة الإنصاف البيئي ، وهذا يعبر عن تراخي السياسات البيئية أو الفساد الأخلاقي علي حسب قول جاردنر.

ويشير جاردنر إلى عدم العدالة المناخية بأنها عدم العدالة في توزيع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتحمل الفقراء تكاليف تغير المناخ الناتج عن تقنيات الهندسة الجيولوجية ، لذلك يقول: "يُقصد بعدم العدالة المناخية ، عدم عدالة التوزيع بين الفوائد والأعباء المناخية ، ولا توجد مُبررات أخلاقية لاستمرار هذا الظلم البيئي ، لذلك فإن استمرار تحمل الفقراء لتلك التكاليف لتغير المناخ يعد مُمارسة غير مقبولة أخلاقيًا".(١٤٣)

142( )Gardiner, Stephen. M . (2009) : Ethics and Climate Change , an introduction ,op,cit, p, 26

(143)Ibid.

المبدأ الخامس: مبدأ الموافقة المستنيرة

يؤكد هذا المبدأ على ضرورة أخذ الموافقة المستنيرة المسبقة من جميع المتأثرين بمخاطر الهندسة الجيولوجية لكي تصبح تلك الهندسة الجيولوجية شرعية وديمقراطية وعادلة ، وكذلك يؤكد هذا المبدأ على ضرورة أن يُدرك صانعي القرار أهمية الحصول على تلك الموافقة المستنيرة واستشارة جميع المتأثرين بها ؛ كترخيص لبداية العمل بها، وحينما يُدرك صناع القرار، أن عدم المشاركة العامة مع الجمهور سيؤدي إلى تقويض ثقة الجمهور ويقوض كذلك شرعية الهندسة الجيولوجية ، ومن ثم يجب الحصول على اتفاق دولي صريحًا قبل نشر رذاذ الكبريت في الستراتوسفير وقبل احتجاز الكربون في الغلاف الجوي .(١٤٤)

وكذلك أشار جاردنر إلى ضرورة المشاركة في صُنع القرار بشأن الهندسة الجيولوجية لكي نتجنب الهيمنة من تلك الدول الغربية على تلك الدول الفقيرة المستضعفة . (145)

اعتقد أن هذا المبدأ الأخلاقي من أهم المبادئ الأخلاقية، لأنه يجب أخذ رأي جميع الأطراف في قرار الهندسة الجيولوجية، ولا يجب أن يصبح القرار أحادي بسبب تأثيرات الهندسة الجيولوجية طالما تؤثر تلك الهندسة الجيولوجية على البلدان الفقيرة ولها تأثيرات لا تُغتفر عليهم ، إذن يجب أخذ الموافقة المستنيرة من تلك البلدان أولا لأنها تقع في الصفوف الأولى التي تتأثر بتقنيات الهندسة الجيولوجية الخطيرة.

النظرية النفعية Utilitarianism

رفض جاردنر أي حلول أو مقترحات تُقدمها النظرية النفعية في معالجة تغير المناخ العالمي الناتج عن الهندسة الجيولوجية ، كما رفض تحليل التكلفة والفوائد الاقتصادية للتخفيف والتكيف ، قائلًا: "لو اتبعنا النظرية النفعية سنتمسك بموقفنا وسنقوم بزيادة

(144)S.Rayner , C. Heyward , T. Kruger , N. Pigeon et all : The Oxford Principles , p,11.

(145) Stephen Gardiner , Catriona Mckinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit , Vole 23 , Issue 5 , pp, 560-561

انبعاثاتنا من ثاني أكسيد الكربون الذي يسبب الاحتباس الحراري لأن النتيجة ستكون أفضل لنا ، وسنؤيد تلك الهندسة الجيولوجية البغيضة لأنها نفعية في الأساس ولا تلتفت سوى للنتائج ، ومن ثم يجب عدم الالتفات إلي الفوائد قصيرة المدى و الاهتمام بالصالح العام".[146] يمكنا أن نقرأ من هذا النص أنه يكمن سبب رفض النفعية في أنها تتجاهل تكاليف تغير المناخ طويلة الأجل ولا تهتم سوى بالفوائد الاقتصادية قصيرة المدى، كما أنها تتجاهل توزيع الفوائد والأعباء بين الدول والأفراد.

وعلى هذا، انتهى جاردنر إلى ضرورة رفض المذهب النفعي في أخلاقيات تغير المناخ لأنه يقيم الاستجابة لتغير المناخ على أساس النتائج ، ومن ثم يقول جاردنر:" يجب التخلص من سلطان النفعية على تفكيرنا البيئي لأنها لا تهتم سوى بالنتائج والرفاهية العامة على حساب الآخرين ".[١٤٧] والسؤال الذي يطرح نفسه هنا ، هل ظل جاردنر وفيًا لرفضه المذهب النفعي ؟، هذا السؤال الأخلاقي سيتضح إجابته في الصفحات القادمة .

ووفقًا للمذهب النفعي الكلاسيكي فإن الرفاهية هي الشيء الوحيد الجيد في حد ذاته، وأن صواب الفعل يتحدد من خلال عواقبه وتحليل التكلفة والعائد، لذلك فإن الإجراء الكلاسيكي هو أن عواقب الفعل تزيد من رفاهية وسعادة العوامل المتأثرة ، وبعبارة أخرى، فإن أفضل عمل هو الذي ينتج أكبر قدر من التحسن في الرفاهية والسعادة الكاملة، ومن ثم فإن الإجراء الصحيح هو الذي ينتج أفضل قدر من الرفاهية العامة، ولكن هناك آثار أخلاقية تنتج عن تعظيم الرفاهية وتأثيرها على الإنصاف والعدالة العالمية، وعلى هذا فإن المنهج النفعي لا يصلح لسياسة تغير المناخ العالمي أو أن يصبح كأساس للقيمة البيئية .[١٤٨]

---

[146]( )Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p, 55.

[147]( )Ibid, p,57.

[١٤٨]) أدين في هذا التعليق لكتاب أندرو لايت وأونارا أونيل" القيم البيئية "(
O'Neill , Alan Holland, Andrew Light (2008): Environmental values, Routledge,p,45.

المبحث الثالث:

الحجج المؤيدة والمعارضة للهندسة الجيولوجية عند جاردنر

في الواقع ، هناك مُؤيدون ومُعارضون للهندسة الجيولوجية ، وهناك انقسام حاد بين المؤيدين والمعارضين للهندسة الجيولوجية ، وهذا يجعل تلك المداولات الأخلاقية مُثيرة للاهتمام ، بمعنى أن هناك فريقان ، من يُدافع عن الهندسة الجيولوجية وهناك من يعارضها .[١٤٩]

الفريق الأول: يرى بعض الفلاسفة البيئيون والعلماء الجيولوجيون الذين يؤيدون الهندسة الجيولوجية أنه يمكننا استخدام الهندسة الجيولوجية كنوع من الطب العالمي بشكل هادف لتصحيح الضرر غير المقصود الذي أحدثناه لمناخنا. [١٥٠] كما أنها فُرصة أخلاقية وميزة أخلاقية وحل سحري وفرصة أخيرة ورصاصة فضية لن تتكرر لعمل تخفيضات كبيرة في انبعاثات الكربون ، وهذه التقنية تُوفر حلولا مُريحة وتسمح بالنمو الاقتصادي العالمي والتخفيف من آثار المناخ بالمضي جنبًا إلى جنب، وبعبارة أخرى ستسمح لنا هذه الهندسة الجيولوجية بالاستمرار في مسارنا الحالي دون أي تخفيضات في الانتاج والاستهلاك، لذلك فهي من الحلول السريعة لتغير المناخ ، على الرغم من خطورة الهندسة الجيولوجية (ويتضح لاحقًا)، وذلك في سياق التخفيف من تغير المناخ . [١٥١] ، وكذلك يدافع أنصار الهندسة الجيولوجية عنها حيث يرون أنها

([149])Augustine Pamplany et al (2020) : The Ethics of Geoengineering : A Literature Review , Science's and Engineering Ethics , p, 319.

([150])Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , Op.cit, p,1.

([151])Wells, Joshua (2020): Geoengineering Governance : Addressing the Problems of Moral Hazard , and Intergenerational Inclusion , University of Reading.

أفضل خيار وإصلاح تقني وهي الشر الأقل من تغير المناخ الكارثي والذي يمثل الشر الأكبر، وأنها" أهون الشرين" أو الخطة (B)، إذا ما واصلت انبعاثات الكربون بالمستويات الحالية لتجنب الكارثة المناخية، كما أنها أكثر فاعلية من حيث التكلفة عن التخفيف غير المضمون أن يحدث، كما أن هناك عدم يقين حاد في تلك المخاطر المتعلقة بالهندسة الجيولوجية ، ومن ثم فهي استجابة سريعة وتقنية لتغير المناخ البشري المنشأ .

الفريق الثاني: يري الفريق الذي يرفض الهندسة الجيولوجية أنها تحديًا أخلاقيًا خطيرًا ومُضلله ولها مخاطر أخلاقية لا تُغتفر ، وأنها تعمد إلى تقليل الدافع الأخلاقي للتكيف والتخفيف ، وهي تُعبر عن رد فعل غير معقول على هذا التهديد نظرًا لعجزنا الواضح عن اعتماد تدابير التخفيف المناسبة ، كما أنها غير عادلة وتولد الظلم البيئي علي الفقراء.

وهناك **فريق ثالث،** يرى أن الهندسة الجيولوجية يجب أن تقتصر على أن تُنفذ كملاذ أخير لدرء الكارثة المناخية وفي حالة الطوارئ المناخية فقط، وينتمي جاردنر إلى الفئة الثالثة والتي تدعو إلى اتخاذ الهندسة الجيولوجية كملاذ أخير وحل مُكمل مع التخفيف والتكيف.

ولقد قام جاردنر بعرض الحجج المؤيدة للهندسة الجيولوجية، ثم قام بنقدها ودحضها من خلال تقديمة لحجج كثيرة ضد استخدام الهندسة الجيولوجية كملاذ أول وأخير، تم التوصل إلي تلك الحجج من خلال تحليل العديد من مقالاته وكتبه عن تغير المناخ والهندسة الجيولوجية ، وذلك على النحو التالي :-

المطلب الأول: الحجج المؤيدة للهندسة الجيولوجية عند جاردنر

فيما يلي ، أحاول أن أفحص الحجج الأخلاقية التي قدمها ستيفن جاردنر ضد الهندسة الجيولوجية ، وأحاول إلقاء الضوء على وجهات نظر المناصرين لتقنيات الهندسة الجيولوجية والتي عارضهم جاردنر في العديد من مؤلفاته من أجل فحصها بشكل نقدي ، لكي أخرج منها بموقف فلسفي يُعبر عن مدى صحة حجة جاردنر من عدمه، ومن أهم هذه الحجج التي تُؤيد استخدام الهندسة الجيولوجية:

الحجة الأولى: أنها "رخيصة نسبيًا وأسعارها معقولة ، وبسيطة أداريًا ، وفعالة في التخفيف " وخفض درجات الحرارة ، وتُكافح ضد الاحتباس الحراري .

الحجة الثانية : هي استجابة فعالة لظاهرة الاحتباس الحراري و تستطيع مواجهة حالة الطوارئ المناخية .

الحجة الثالثة : " لا تفرض تحديات خطيرة على أسلوب الحياه الغربي" ولا تطالب بتغيير نمط الحياه المرفهة ، كما أن آثارها ضئيلة للغاية ، لذلك فهي تعبر عن الخطة B التي يجب أن تكون جاهزة على الرف عند تغير المناخ المفاجئ ، لأن الحلول التقليدية مثل التخفيف والتكيف غير كافية ، وأنه ينبغي الاعتماد على الهندسة الجيولوجية لأنها سوف تقلل من تكاليف ومخاطر تغير المناخ.

الحجة الرابعة : حجة "عدم اليقين العلمي من تأثيرات الهندسة المناخية" .

الحجة الخامسة : حجة " شراء الوقت للدفاع عن أنفسنا بشكل أفضل"، حيث يقتنع صانعو السياسات أن الهندسة الجيولوجية تُكسبنا الوقت للدفاع عن أنفسنا، وأنها يمكن أن توفر وقتًا كبيرًا لجهود التخفيف المناسبة ، بالنظر إلى أنه قد نفذ الوقت تقريبًا

لخفض غازات الاحتباس الحراري ، فإنه يمكن أن نرجع عقارب الساعة إلى الوراء وإعادة الغلاف الجوي إلى حالته ما قبل الصناعة ، وغالبًا ما يُنظر إلى أبحاث الهندسة الجيولوجية على أنها "طريقة لكسب الوقت " ، فهي مُبرر للحكومات لتأخير التعويض عن الأضرار الناجمة عن تغير المناخ وتجنب اتخاذ إجراءات بشأن الحد من الانبعاثات .(١٥٢)

عرض جاردنر كل تلك الحجج المؤيدة للهندسة الجيولوجية وقام بتوجيه الانتقادات إليها، ورأى: "أن كل هذه الحجج مُتخلفة وغير مَدروسة وتفتقر إلى الخبرة في الأخلاق والحوكمة". (١٥٣)على النحو التالي:

:" يري مناصري SRM مثل أوغسطين بامبلاني ، أنها فعالة وبأسعار معقولة وأنها رخيصة نسبيًا ، ويمكن تحقيقها بسرعة على نطاق واسع ومعقولة التكلفة على الرغم من أنها أقل شيوعًا ، وبسيطة إداريًا ، وذلك لأنه قد نفذ الوقت تقريبًا لخفض الغازات الدفيئة أو لجهود التخفيف ". (١٥٤) ومن أهم من أيد الهندسة الجيولوجية ، ورأى أنها رخيصة نسبيًا هو **كريستوفر جيمس بريستون** ، Christopher j Preston ، ولقد عارضه جاردنر بشده ورأى أن حججه مُضلله وزائفة . (١٥٥)وإذا ما رجعنا إلى بريستون نفسه نجده يقول: "من المعروف أن أحد أشكال الهندسة الجيولوجية هو SRM فهي رخيصة نسبيًا وقادرة على خفض درجات الحرارة العالمية بسرعة كبيرة ، وقد تساعد

(152)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering ,op.cit, p,30.

(153)Stephen Gardiner , Catriona Mckinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit , Vole 23 , Issue 5 , pp, 560-561.

(154)Ibid,p, 560.

(155)Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p, 55.

SRM في حل المشكلات الاجتماعية الأخرى ، كما أن هناك عدم يقين في تأثيراتها".[١٥٦]

ويُفندٌ جاردنر هذه الحجة ، حجة أن الهندسة الجيولوجية رخيصة نسبيًا وبسيطة إداريًا "، فيقول :" يُركز الادعاء بأن الهندسة الجيولوجية رخيصة على تكاليف التنفيذ ، ولكنه يبدو أنه يتجاهل مخاطر الآثار الجانبية الخطيرة لتحمض المحيطات ، ويتجاهل المخاوف الأخلاقية الخطيرة بشأن الهندسة الجيولوجية ".[١٥٧] وتختلف وجهة نظر ستيفن جاردنر عن رؤية **توبي سيفودا** Toby Svobodaحين قال: "تُقدم الهندسة الجيولوجية استجابة فعالة وغير مُكلفة ومُجدية تقنيًا لتغير المناخ ، وعلى الرغم من انتشار القلق بشأن الهندسة الجيولوجية ، إلا أنها من شأنها أن تقلل من حدوث انبعاثات غازات الاحتباس الحراري".[١٥٨]

وفي موضع آخر، يعرض جاردنر كذلك آراء وحجج المدافعين عن الهندسة الجيولوجية ، وأبرزها حجة " مواجهة حالة الطوارئ المناخية " أو مواجهة كارثة تغير المناخ وعدم التخفيف من الانبعاثات المسببة للاحتباس الحراري ، فيقول : "لقد اعتقد البعض أن الهندسة الجيولوجية للمناخ مُهمة بعد تزايد وتضاعف تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وبعد تضاعف الانبعاثات مع استمرار الجمود السياسي المحيط بتخفيضات الانبعاثات العالمية ، تزداد صعوبة الوضع المناخي ، وهنا قد

(156)Christopher j Preston (2013): Ethics and Geoengineering, Reprint Edition . reviewing the moral issues raised by solar radiation management and carbon dioxide removal , Wiley Interdisciplinary Reviews, Climate Change.

(157)Gardiner, Stephen. M.(2009): Ethics and Climate Change , an Introduction , op .cit.

(158)Svoboda , Topy (2017): The Ethics of Climate Engineering :Solar Radiation Management and Non – Ideal Justice , Routlege, p, 24.

يعتقد البعض أن الحلول التقليدية مثل التخفيف والتكيف غير كافية ، وأنه ينبغي الاعتماد على الهندسة الجيولوجية لأنها سوف تُقلل من تكاليف ومخاطر تغير المناخ ، وتعالج عدم التخفيف من آثار تغير المناخ العالمي، وهذه الحجة زائفة ".[١٥٩]

ومن أهم المدافعين عن الهندسة الجيولوجية **أوغسطين بامبلاني** Augustine Pamplany ، ويمكنا تلخيص دفاعه عن الهندسة الجيولوجية ، على النحو التالي: "تُعتبر الهندسة الجيولوجية ضرورية في مواجهة تغير المناخ الخطير، وهناك مُبررات أخلاقية لمشروع الهندسة الجيولوجية ، لأنها لا تفرض تحديات خطيرة على أسلوب الحياه الغربي والعادات والأساليب للحضارة المعاصرة ، وهو ما أطلق عليه جاردنر مخاطر توحيد الحياه ، كما أنها فعالة ورخيصة وسريعة وتسهل التخفيف". [١٦٠]

وكذلك يصف الفيزيائي بجامعة كالجاري والمدافع عن الهندسة الجيولوجية ، **ديفيد كيث** David Keith الهندسة الجيولوجية بأنها حل مُناسب يستخدم تقنية إضافية لمواجهة التأثيرات غير المرغوب فيها دون إزالة جذورها ، حيث يقول: " تستخدم الهندسة الجيولوجية تقنيات جديدة لمحاولة تصحيح المشكلات التي تم إنشاؤها بواسطة استخدام التقنيات القديمة ، ويمكن فقط لأغنى دول العالم إعادة ضبط مُنظم الحرارة للأرض، ومن المرجح أن يكون الفاعلون الرئيسيون في الهندسة الجيولوجية هم نفس شركات الطاقة التي تتحمل مسؤولية كبيرة عن خلق مأزقنا المناخي الحالي ، ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية ناجحة ومقصودة وواسعة النطاق لأنظمة الأرض ، وسط تزايد

(159)Stephen Gardiner , Robert Wood (2013): Climatic Change Special Issue : Geoengineering ,Research and its Limitations, Climate Change , Vol121 , pp, 427-428

(160)Augustine Pamplany (2017) :Justice in Climate Engineering – Towards A Rawlins appropriation, Dublin City University,p,188.

القلق العام من زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي ، فالدول في شمال الكرة الأرضية هي المسؤولة عن جميع "انبعاثات الغازات الدفيئة" (GHG)، وهي نفس الدول التي تتمسك بخيار الهندسة الجيولوجية، وسيكون لديهم سيطرة فعلية على انتشارها، ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية بوليصة تأمين حكيمة في حالة حدوث تغيرات مناخية وشيكة" . [١٦١] يعبر هذا النص عن النية المتعمدة والرغبة المقصودة في زيادة الهيمنة والسيطرة من الدول المتحكمة في الهندسة الجيولوجية واحكام سيطرتها على الدول الضعيفة من خلال التحكم في المناخ والطقس، وفي نفس الوقت يعبر التمسك بخيار الهندسة الجيولوجية عن عدم التخلي عن حياة الرفاهية لتلك البلدان الغنية حتي لو كلف ذلك الشعوب التي ليس لها ذنب الكثير وتحملت الكثير من الأعباء والتكاليف .

ومن جهة أخرى ، يرى أنصار الهندسة الجيولوجية أنه من المحتمل أن يكون للتقنيات التي تغير طبقة الستراتوسفير عواقب غير مقصودة بالإضافة إلى تأثيرات غير متكافئة حول العالم (يشار إليها أحيانًا باسم "التغاير المكاني") ولكن تعتبر الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية ضئيلة للغاية ، كما أنها تعمل على إيقاف التأثيرات المناخية المفاجئة للتغيرات المناخية ، كما أن كل من SRM، CDR ، يجب النظر إليهما على أنهما طريقة فعالة وخطة ذكية للاستعداد لحالة الطوارئ المناخية ، وهي الخطة B التي يجب أن تكون جاهزة على الرف عند تغير المناخ".[١٦٢] بل يري بعض المتشككين من تغير المناخ وهم أنصار الهندسة الجيولوجية ؛ أنه يجب أن تصبح

(161)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit, p,3.

(162)Betz , G. , Gasean , S. (2012):Ethical Aspects of Climate Engineering's, Ethics , Environment 21 (21),pp, 187-188.

الهندسة الجيولوجية الخطة (A) (أ) بشأن تغير المناخ ، أو الطريق المفضل لتبريد كوكب الأرض، لأنه لم تعد هناك حاجة للتخفيض من الانبعاثات ، ولم تعد هناك حاجة للجدال من وضع الكربون في الغلاف الجوي ، ومن عليه يتحمل المسؤولية ؟، ولماذا يجب علينا أن نتوقف ولدينا الوسائل لامتصاص الغازات الدفيئة ونستطيع أن نخفض درجات الحرارة .(١٦٣)

وكذلك يرى بول ج. كروتزون في عام ٢٠٠٢، عندما قدم دعمه للهندسة الجيولوجية في مجلة Nature، قائلا: "نظرًا لإننا نعيش في عصر" الأنثروبوسين" "anthropocene "، حيث يتزايد تأثير البشر على المناخ، لذلك فإن مستقبلنا قد يتضمن قبول دولي لمشاريع الهندسة الجيولوجية واسعة النطاق". وبالرغم من اعتراف كروتزون نفسه بأن اقتراحه محفوف بالمخاطر وأن هنالك تكلفة بشرية وخسائر في الأرواح بسبب التلوث بالجسيمات من تفجير ثاني أكسيد الكبريت في الستراتوسفير، لذلك أصر كروتزون أنه لا ينبغي القيام بتلك الهندسة الجيولوجية إلا إذا فشل كل شيء آخر، ولكن تبدو أن جميع الحلول البديلة قد فشلت بالفعل ، فالتخفيف لا يحدث ولن يحدث أبدًا . (١٦٤)

ويرى ج ز بيتز G،Betz – الكيميائي الجوي ورئيس الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم – في صحيفة نيويورك تايمز في منتصف عام ٢٠٠٦: "يجب أن نأخذ الهندسة الجيولوجية على محمل الجد ، فلقد حان الوقت للقضاء على الحرارة غير المرغوب فيها من المحيط الحيوي بالوسائل التقنية ، لذلك تعد الهندسة الجيولوجية

(163)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , Op.cit, p,3.

(164) Betz , G. , Gasean , S. (2012):Ethical Aspects of Climate Engineering's, Ethics , Environment 21 (21),pp, 187-188.

"بوليصة تأمين "، ويجب أخذها في الاعتبار إذا وجدنا أنفسنا في حالة طوارئ مناخية ، لذلك فهي من تدابير تخفيف المناخ ". (١٦٥) كذلك يؤيد مارتن بول Martin Bohle الهندسة الجيولوجية ، فيقول: "يجب أن نُعززَ من قبول الهندسة الجيولوجية ، وأن نسعى إلى هندسة الأرض لمواجهة تغير المناخ البشري المنشأ ، ولتجنب تقليل الاستهلاك والاضطراب الاقتصادي". (١٦٦)

ويرفض جاردنر ما توصل إليه مؤيدي الهندسة الجيولوجية، سواء كان ديفيد كيث، أوغسطين بامبلاني ، كريستوفر بريستون ، توبي سيفودا ، وغيرهم ، كما يرفض جاردنر أن تُعبر الهندسة الجيولوجية عن الخطة **B** وأن يصبح تقليل الانبعاثات هو الخطة A ، لذلك يقول: " قد يعتقد البعض أنه اذا لم يحدث التخفيف القوي ولم يصبح غير كاف لمنع التأثيرات المناخية الخطيرة ، فهناك حل بديل وهو الخطة B ، وهو اقتراح الهندسة الجيولوجية ، ولكن الخطة B، تُعبر عن تفاؤل مُفرط ضمني وتفتقد إلى المعايير الأخلاقية".(١٦٧)

إذن يبدو من هذا النص مدى رفض جاردنر لأن تصبح الهندسة الجيولوجية الخطة(B)لأنها تفتقد إلى تطبيق المبادئ الأخلاقية.

---

(165)Ibid, p, 189.

(166)Bohle , Martin (2013): To Play the Geoengineering Puzzle?, Geoethics Thinking actions .

(167)Stephen M. Gardiner , Augustin A Fragniere (2016): Why Geoengineering Is not Plan B , Pickering , Chatto Publisher , Climate Justice and Geoengineering : Ethics and policy in the atmospheric anthropocene, pp, 20-22.

ويشير جاردنر إلى فشل حجة أن" التخفيف والتكيف غير كاف "، ومن ثم يقول: "أنه غالبًا ما تُبرر الهندسة الجيولوجية بذريعة القلق بشأن العملية البطيئة للمفاوضات الدولية للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أو فشل جهود التخفيف وزيادة الانبعاثات ، وهذا يؤدي إلى تفاقم غازات الاحتباس الحراري قبل أن نتجاوز نقاط التحول التي لا رجعة فيها، بالإضافة إلى الحجج الاقتصادية في حالة الطوارئ المناخية ، وهناك تأثيرات غير عادلة لها؛ حيث تؤثر على فقراء العالم وعلى العدالة بين الأجيال ، وهي تُعبر عن فشل الأشخاص والحكومات في الامتثال لمتطلبات العدالة".(١٦٨)

ويُفند جاردنر حجة "قصر النظر الأخلاقي والفصام الأخلاقي لمن يرفض الهندسة الجيولوجية"، فيقول: "لقد اتُهمت هذه الحجج ضد الهندسة الجيولوجية بقصر النظر الأخلاقي والانفصام الأخلاقي" (١٦٩)واذا ما كان جاردنر قد رأى أن الحجج التي تُدافع عن الهندسة الجيولوجية مُصابة بالانفصام الأخلاقي وتَتَسم بقصر النظر الأخلاقي ، فإننا نجد أوغسطين بامبلاني يقول: " أن الحجج التي تُعارض الهندسة الجيولوجية هي التي تتميز بأنها قصيرة النظر من الناحية الأخلاقية ومُنفصمه أخلاقيًا

(168)Stephen Gardiner , Robert Wood (2013): Climatic Change Special Issue : Geoengineering ,Research and its Limitations, Climate Change , Vol121 , pp, 427-428.

(169)Gardiner, Stephen. M(2013): Geoengineering and Moral Schizophrenia : What's the Question? , Climate Change Geoengineering : Legal , Political and Philosophical Perspectives , Cambridge University Press.

، وأن عدم اللجوء إليها يُعبر عن السيناريو الكارثي ، ويؤدي في النهاية إلى انقراض الجنس البشري نفسه".(١٧٠)

يوضح هذا النص عند أوغسطين بامبلاني ، أن كل من ستيفن جاردنر وأوغسطين بامبلاني يسيران في طريقان مختلفان ولا يمكن أن يتلاقيا أبدًا، حيث يؤيد بامبلاني الهندسة الجيولوجية ويهاجم من يرفضها بقصر النظر الأخلاقي، في حين يهاجم جاردنر الهندسة الجيولوجية ويفند حجج القائلين بها، ويتهمهم بقصر النظر الأخلاقي والفصام الأخلاقي.

كذلك رفض جاردنر حجة "عدم اليقين العلمي في تأثيرات الهندسة الجيولوجية المناخية" وعدم اليقين الأخلاقي في تأثير الهندسة الجيولوجية على المبادئ الأخلاقية والمسؤولية الأخلاقية ، وكان مُعارضًا لرؤية توبي سفوبودا في حجة "عدم اليقين العلمي في تأثيرات الهندسة الجيولوجية . (١٧١) وإذا ما رجعنا لمؤلفات توبي سيفودا نفسه نجده حقا يؤكد حجة عدم اليقين العلمي، فمثلا يقول: "تتميز التأثيرات للهندسة الجيولوجية بعدم اليقين العلمي والأخلاقي ، كما أن الهندسة الجيولوجية تُعبر عن الاستجابة الأقل ضررًا وهي الشر الأقل".(١٧٢)

كذلك رفض جاردنر حجة "الآثار الضعيفة للهندسة الجيولوجية" ، ورأى أن: "الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية خطيرة وكارثية، ومن ثم توجد مُبررات كافية لرفض

---

(170)Augustine Pamplany et al (2020) : The Ethics of Geoengineering , op.cit, p, 319

(171)Gardiner, Stephen. M(2013): Geoengineering and Moral Schizophrenia : What's the Question?,op.cit, p,51.

(172)Svoboda , Topy(2012): Towards Integrated Ethical and Scientific Analysis of Geoengineering , Ethics , Policy and Environment 15 (2): 139-140.

الهندسة الجيولوجية ".[١٧٣] ومن ثم رفض جاردنر دفاع جريجور بيتز Gregor Betz عن الهندسة الجيولوجية . [١٧٤]وإذا ما رجعنا إلى بيتز نفسه نجده فعلا يؤكد على أن " الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية ضعيفة ولا توجد أسباب أخلاقية تعوق استخدامها ولا يمكن الطعن فيها أو النزاع عليها ، ولا توجد نتائج سلبية لها، وهذه التقنية هدفها البقاء على قيد الحياة ".[١٧٥] اعتقد أن عبارة جريجور بيتز غير كاملة ، وأن العبارة الكاملة هي: "هدف الهندسة الجيولوجية هو بقاء الدول الغربية فقط على قيد الحياه حتى لو على حساب جثث الفقراء".

كذلك رفض جاردنر حجة "تسليح المستقبل بالهندسة الجيولوجية " ، ورأى أنها حجة محدودة للغاية وتُهمل التزاماتنا الأخلاقية وتجعلنا نَدين بالتعويضات المستقبلية".[١٧٦]

المطلب الثاني: الحجج التي قدمها جاردنر ضد الهندسة الجيولوجية

أعرب جاردنر عن تحفظات قوية ضد التعامل مع الهندسة الجيولوجية بلا شروط أو قيود أخلاقية ، وتعد العدالة هي القضية الأخلاقية الأكثر تحديًا في الهندسة الجيولوجية ، ولذلك رأى جاردنر أن الهندسة الجيولوجية ليست عادلة من الناحية الاجرائية ، ومن ثم قدم جاردنر حجج أخلاقية وتحديات أخلاقية ضد استخدام الهندسة الجيولوجية كخيار أولي ووحيد، ورأى أنه لا تُوجد أسباب للهندسة الجيولوجية تجعلها مُبررة بلا

(173)Gardiner, Stephen. M (2017): Some Early Ethics of Geoengineering The Climate : A Commentary on values of the Royal Society Report, Environmental Values , 20(2) : 177-178.

(174)Ibid, p, 179.

(175)G.Betz , Sebastian Cancean (2012): Ethical Aspects of Climate Engineering , op.cit, p,63.

(176)Gardiner, Stephen. M.(2009): Ethics and Climate Change , an Introduction , op .cit,p,64.

شروط ، ورأي أن هناك حججًا أخلاقية مُهمة ضد اختيار الهندسة الجيولوجية بلا شروط ، وأن الحجج التي تؤيد الهندسة الجيولوجية قصيرة النظر أخلاقيًا ومُنفصمه أخلاقيًا في الوصول إلى هذا الاستنتاج .

وتتضمن **الحجة الأولي** ، أن الهندسة الجيولوجية **تفتقر إلى البصيرة الأخلاقية**

يرى جاردنر: "أن الهندسة الجيولوجية من أكثر العناصر المثيرة للجدل الأخلاقي ولها تحديات أخلاقية كما أنها لم تخضع للتقييم الأخلاقي، فيقول: "يجب أن يتم دراسة مقترحات الهندسة الجيولوجية ليتم فحصها بشكل أخلاقي كامل ، كما أن هذه المقترحات باستخدام الهندسة الجيولوجية غالبًا ما تكون مُتخلفة وغير مدروسة، كما أن مؤلفيها غالبًا ما يفتقرون إلى الخبرة في الأخلاق والحوكمة ، كما أن هذه النتائج تميل إلى الافتقار إلى البصيرة الأخلاقية والعمق الأخلاقي لأنها تتجاهل العمل المكثف لخبراء الأخلاق حول القيم والمبادئ التي يتم الاستشهاد بها ".[١٧٧] وفي موضع آخر، يقول جاردنر: " تُعبر الهندسة الجيولوجية عن الفشل الأخلاقي الأوسع في محاولاتنا ايجاد حلول فعالة لتغير المناخ ، لذلك يجب علينا أن يصبح لدينا مقاومة أخلاقية لمثل هذه التدخلات الغازية في النظم البيئية لأنها ستؤثر على الفقراء وعلى الأجيال المقبلة والعالم غير البشري".[١٧٨] وعلى هذا، يؤكد جاردنر على أن الهندسة الجيولوجية سَتحدث دمارًا هائلًا ، وهي من أهم الأسباب للاعتقاد بأن البشر في المستقبل والفقراء الحاليين سيعانون بشدة أيضًا ، لذلك يقول : "يمكن أن تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى

(177)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, op.cit,pp, 562-563.

(178)Gardiner, Stephen. M (2017): Some Early Ethics of Geoengineering The Climate op.cit, 20(2) : 177-178.

عواقب وخيمة غير مقصودة، بسبب الجمود السياسي والفشل الأخلاقي، ولذلك يجب أن تخضع للنقد الأخلاقي والتقييم المستمر لتأثيراتها والحوكمة الأخلاقية".[١٧٩]

وتتضمن **الحجة الثانية: تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى القدرة على "الاعتراف** " Recognition

ما هو مفهوم الاعتراف ؟، وما هو المقصود به عند ستيفن جاردنر ؟ ، يقول جاردنر: "يُساعد مفهوم الاعتراف في وضع أساس معياري لنهج الهندسة الجيولوجية ، ويُساعد في توجيه العدالة للهندسة الجيولوجية حين تقوم على المساواة والاحترام، ومن المُحزن أننا فشلنا في الاعتراف بالقيود على **مبدأ الملوث يدفع** "PPP "كما فشلنا في الاعتراف بمسؤولياتنا التاريخية عن تغير المناخ العالمي، وفشلنا في الاعتراف بمسؤولياتنا الحالية من تأثيرات تقنيات الهندسة الجيولوجية وتأثيرها على الدول الفقيرة والبيئة والأجيال المقبلة، كما فشلنا في الاعتراف بأن تلك الهندسة الجيولوجية ستؤثر سلبًا على حقوق الشعوب الأصلية والمحيطات والغابات والهواء ، وهذا فيه ظُلم مُركب.[١٨٠] ومن ثم يوضح هذا النص أنه يجب الاعتراف بعدم جدوى الهندسة الجيولوجية وضرورة البحث عن بدائل أقل خطورة لاعتبارات أخلاقية .

([179])Gardiner, Stephen. M(2012) : Are We the Scum of the Earth ?, Climate Change , Geoengineering, and Humanity's Challenge , Ethical Adaptation to Climate Change , Human Virtues of The Future ,MIT Press, pp, 251-252

([180])Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering ,op.cit, pp, 562-563

وتوضح **ماريون هورديكيون** Marion Hourdequin *[181] المقصود بالاعتراف Recognition عند ستيفن جاردنر، فتقول: "يُعتبر الاعتراف مكون حاسم للعدالة ، ويعني الاعتراف بالقيمة المتساوية لجميع البشر والاحترام والكرامة المتساوية لجميع المواطنين على أساس الإنسانية المشتركة ، ويتطلب الاعتراف الاستماع إلى وجهات النظر المختلفة من أجل صُنع القرار، ومن ثم يرفض الاعتراف تهميش وجهات النظر المخالفة ، ويتطلب الاعتراف إشراك الأشخاص في أبحاث الحوكمة ، ويتجاوز استيعاب الأصوات المغايرة إلى المشاركة في قرار الهندسة الجيولوجية ". [١٨٢].

ويتطلب الاعتراف إعطاء البلدان الفقيرة الأولوية في اتخاذ قرار الهندسة الجيولوجية ، ونظرًا لأن ذلك لم يحدث ولن يحدث ؟، فيجب الاعتراف بعدم المساواة التوزيعية والاعتراف بالتفاوت الكبير في السلع مثل السلطة والتعليم والثروة ، لذلك يعد الافتقار إلى الاعتراف هو سبب لا أخلاقي للهندسة الجيولوجية، وهذا الفشل في الاعتراف يُعبر عن فشل أخلاقي، ويؤدي إلى تفاقم الظلم البيئي المركب ".[١٨٣]

وتتضمن **الحجة الثالثة عدم القدرة عن التعويض على الضرر** الناتج عن مخاطر الهندسة الجيولوجية : يجب أن يتضمن نشر الهندسة الجيولوجية حق تعويض الذين

ماريون هورديكين

هي استاذة مشاركة في الفلسفة في كلية كولورادور , وهي مؤلفة كتاب " الأخلاقيات البيئية من النظرية إلى الممارسة " , يركز بحثها على أخلاقيات تغير المناخ العالمي.([181])

([182])Hourdequin , Marion (2018): Geoeengineering Justice : the Role of Recognition , op.cit.p,19.

([183])Hourdequin , Marion (2016): Justice , Recognition, and Climate Change , In Climate Justice and Geoeengineering :Ethics and Policy in Atosphericedited by Preston , Chistopher , London UK .

أصبحوا أسوأ بسبب قرار نشر الهندسة الجيولوجية تضامنًا مع **مبادئ أكسفورد** الأخلاقية ، ومع مبدأ التعويض والملوث يدفع ، وهذا يتفق مع أي ضمير حي.(١٨٤)

ويشير جاردنر إلى أن: "حق التعويض يُقصد به تعويض الفقراء عن الضرر بسبب الهندسة الجيولوجية ، ولكن لا يمكن اعتبار التعويض عن الضرر بمثابة تبرير لإلحاق الضرر، لأن موضوع التعويض يحمل في ذاته تناقضًا كاملًا لأنه لا يوجد مُبرر لفرض تكاليف على الآخرين الفقراء من أجل منفعة الأغنياء، كما أن آثار الهندسة الجيولوجية سوف تنتقل إلى الأجيال القادمة ، فكيف يمكن تعويض تلك الأجيال القادمة؟". (١٨٥)

يوضح هذا النص إنه في نفس الوقت الذي تَفرض فيه الهندسة الجيولوجية التكاليف على الدول النامية والضعيفة فإنه لا يُجدي تعويض تلك البلدان عن تلك الأضرار التي تلحق بهم ، كما أن تلك الهندسة الجيولوجية تتجاهل حقوق الأجيال المقبلة أثناء عملية صنع القرار الأخلاقي ، ومن ثم ، يصرح جاردنر: "أنه لا يوجد تعويض أخلاقي أو مادي عند إلحاق الضرر بالآخرين ، ولا يوجد تبرير أخلاقي عند إلحاق الضرر بالآخرين عن عمد".(١٨٦) ومن ثم يصبح **مبدأ الملوث يدفع** أو مبدأ التعويض ليس له قيمة في حد ذاته بسبب فداحة الجرم الذي يُرتكب في حق شعوب العالم الثالث من جفاف وزيادة في درجات الحرارة والاحتباس الحراري ونقص الغذاء والماء وتغير الطقس، وهذا بسبب تلك البلدان الغنية الصناعية وما أحدثته من تغير

(184)Keith , D (2000): Geoeengineering , The Climate History and Prospect , op.cit, pp, 245.

(185)Gardiner, Stephen. M.(2013): the Desperation argument for Geoeengineering , Political Science and Politics 46(1), p, 29.

(186)Ibid,p,30.

مناخي خطير، وبالتالي فإن الذين يدافعون عن تلك الهندسة الجيولوجية هم من ينتمون إلى العواقبية Consequentialism، لأن عواقب تلك الهندسة الجيولوجية وفوائدها هي المحك الرئيس للتقييم الأخلاقي، كما أن العواقبية تُبرر ضرر فئه مُعينة من الأشخاص في سبيل الصالح العام .

وتتفق آراء ستيفن جاردنر مع وجهة نظر ماريون هورديكين حين قالت: "سيكون من الصعب وضع آلية تعويض للأضرار المتعلقة بالهندسة الجيولوجية ، وقد توحي هذه التحديات بضرورة إزالة الهندسة الجيولوجية من على الطاولة والعودة إلى التخفيف والتكيف مرة أخرى".(١٨٧)وكذلك تتلاقى وجهة نظر ستيفن جاردنر مع فكرة أوغسطين بامبلاني في قضية التعويض عن أضرار الهندسة الجيولوجية ، حين اعتبر بامبلاني أن هذا التعويض غير جائز أخلاقيًا وليس حل عادلًا ، حيث يقول :" غالبًا ما يتم اقتراح التعويض كشرط لضمان عدالة الهندسة الجيولوجية ، بسبب آثار الهندسة الجيولوجية المرعبة على البلدان الفقيرة الذين يكونوا أسوأ حالًا من غيرهم ، ولكن لا يمكن اعتبار تعويض الضرر بمثابة تبرير لإلحاق الضرر".(١٨٨)

وتتضمن **الحجة الرابعة ، افتقار الهندسة الجيولوجية إلى العدالة التوزيعية**

تزيد الهندسة الجيولوجية التي تقوم بها الدول العظمي من الفوائد للبعض وتضر بالبعض الآخر، وتتميز بالظلم البيئي لأنها تظلم الفقراء والبلدان النامية والدول الضعيفة ، ولقد عبر جاردنر عن هذه الحجة حين قال: "تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى الواجب الأخلاقي لحماية فقراء العالم ، وستحدث **هيمنة** للدول الغربية على الدول النامية،

(187)Hourdequin , Marion (2015): The Ethics of Geoengineering , op.cit, p,12.

(188)Pamplany , Augustine (2020): The Ethical Desirability of Geoengineering , Challenges to Justice, op,cit, p, 85 .

وسيحدث توزيع غير عادل للتكاليف والأضرار المناخية من ناحية والفوائد من ناحية أخرى". (١٨٩)

ويمكن أن نوضح المقصود **بالهيمنة** الموجودة في الهندسة الجيولوجية، على النحو التالي: "تظهر الهيمنة في مئات التجارب النووية في الغلاف الجوي التي أجرتها القوى العظمى خلال الخمسينات والستينات والسبعينات من القرن الماضي، وأعطت لنفسها السلطة والقوة لاتخاذ القرار لباقي البشر، وهذه التجارب النووية من الممكن أن تخلق شتاءً نوويًا ينتج اثر تفجيرات نووية أو تغير المجال المغناطيسي للأرض وتدمير طبقة الأوزون".(١٩٠)

ومن جهة أخرى ، يقرر جاردنر أنه " تَفرض الهندسة الجيولوجية تكاليف على الفقراء لمنفعة الآخرين الأغنياء ، وهذا يتعارض مع الحقوق والعدالة والمسؤولية ، كما أن آثار الهندسة الجيولوجية سوف تنتقل إلى الأجيال القادمة ، وهذا يعني أن الأجيال الحالية الغنية الغربية سوف تجني الفوائد من خلال نقل المخاطر والأضرار إلى الأجيال القادمة والفقراء الحاليين ".(١٩١)

في هذا السيناريو التشاؤمي للهندسة الجيولوجية سيتم انتهاك حقوق الفقراء وسيزدادون فقرًا على فقرهم وسيتم حماية مصالح الأقوى، وسوف تتلاشى مصالح الأغلبية الضعيفة وسيزدادون سوءًا . وهذا عبر عنه أوغسطين بامبلاني حين قال: "من المرجح أن الهندسة الجيولوجية ستؤدي إلى تفاقم محنة الفقراء والمهمشين في البلدان

(189)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, op.cit, pp, 564.

(190)The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering.

(191)Gardiner, Stephen. M(2013): the desperation argument for Geoengineering ,op.cit, p,29

النامية، وسيتحمل أضرار تغير المناخ بعد تلك الهندسة الجيولوجية اللعينة فقراء العالم فقط، ومن ثم لا يوجد ارتباط أو علة بين الذين يتحملون تكاليف الهندسة الجيولوجية وبين الذين سيجنون فوائد الهندسة الجيولوجية "[١٩٢].

يوضح هذا النص أن هناك تفاوتات هائلة بين توزيع الفوائد والأعباء في الهندسة الجيولوجية ، ومن ثم تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى المساواة في العدالة التوزيعية مثل التي دعي إليها جون رولز ورونالد دوركين وأمارتيا سين، ومن ثم : فويلاً للفقراء !.

وتحمل هورديكين وجهة نظر مُماثلة لآراء ستيفن جاردنر ؛ حين قالت: "يتم إجراء SRM دون اهتمام كاف باعتبارات العدالة الإجرائية والتوزيعية ، ومن ثم فهناك ضرر كلي وُظلم مُركب من جراء نشر SRM على أولئك الذين يعيشون في البلدان الأقل تقدم ، لأنهم يواجهون بالفعل ظروفًا غير عادية ، حيث يُعاني أولئك الذين يعيشون في الدول الفقيرة من تمثيل ضعيف في مفاوضات المناخ الدولية وسيواجهون أسوأ التأثيرات المناخية ، وعلى الرغم من مساهمتهم القليلة جدًا ،إلا أنه يُعاني هؤلاء الأشخاص الضعفاء من تعرضهم لآثار جانبية ومخاطر إضافية أو ما أسماه هنري شو "بالظلم المركب "، أو ما وصفه كريستوفر بريستون بأنه "عجز أخلاقي ".[١٩٣] ويأتي تعبير الظلم المركب عند هنري شو لأن تلك الدول الفقيرة تُعاني بالفعل من تغير المناخ العالمي وتأثيره الكارثي عليها ، وهذا ظلم بيئي ثم تأتي الهندسة الجيولوجية فتلحق بهم ظلم آخر إضافي ، ومن ثم يتعرضون لظلم مركب.

([192])Pamplany , Augustine (2020): The Ethical Desirability of Geoengineering , Challenges to Justice,op.cit .

([193])Hourdequin , Marion (2015): The Ethics of Geoeengineering , op.cit.

وعلاوة على ذلك ، قامت ماريون هورديكين بشرح عبارة ستيفن جاردنر " تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى الواجب الأخلاقي لحماية فقراء العالم" حين قالت: "حقًا تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى حماية الفقراء ، فقد تؤثر الهندسة الجيولوجية على الصيد في البلاد الأفريقية الفقيرة ، وهناك بلاد في أفريقيا تعتمد على صيد الأسماك لكسب عيشهم ، وهذه النماذج لم تؤخذ في الاعتبار ، وينشأ الفساد الأخلاقي حينما تستحوذ البلدان الأكثر ثراءً على ثمار الهندسة الجيولوجية ويتركون البلدان الفقيرة وفقراء العالم Global Poor ليتحملوا تكاليفها وأعبائها بمنتهى الوقاحة ".(١٩٤)

ومن جهة أخرى ، تتفق وجهة نظر **ديفيد مورو** مع ستيفن جاردنر في صعوبة توزيع التأثيرات الايجابية والسلبية لأي هندسة جيولوجية بشكل عادل، كما قد تستفيد بعض الدول وتعاني دول أخرى ، وسيتأثر الأشخاص الأكثر ضعفًا بخيار الهندسة الجيولوجية ".(١٩٥)

وتتضمن **الحجة الخامسة أن الهندسة الجيولوجية لا تعبر عن " الصالح العام العالمي**" Global Public Good

تخدم الهندسة البيولوجية مصالح فئة معينة من البشر ، حيث تفرض الهندسة الجيولوجية مخاطر بالغة على الفقراء لأنها لا تعبر ولا تخدم سوى مصالح الأغنياء والدول الغربية فقط ، ومن ثم فهي توضح كيف أن الهندسة الجيولوجية تفتقر إلى

(194)Hourdequin , Marion(2012): Geoeengineering , Solidarity and Moral Risk in Engineering the Climate : the Ethics of Solar Radiation Management , edited by Preston, Christopher J. , pp, 18-19.

(195)Morrow , David(2017): some Ethical Issues in Geoengineering .climate Engineering assessment, Carnegie Council on Ethics , International Affairs, New York.

الواجب الأخلاقي لحماية الفقراء ، وعلى ذلك، يجب رفض عبارة أن تلك "الهندسة الجيولوجية تُعبر عن الصالح العام العالمي" .(١٩٦)

ويحلل جاردنر هذه الحجة في مقالته :" لماذا لا تعد الهندسة الجيولوجية تعبيرًا عن الصالح العام العالمي ؟" ، على النحو التالي :" هناك مخاوف أخلاقية بشأن جعل "الهندسة الجيولوجية منفعة عامة عالمية" أو أنها تُعبر عن "الصالح العام العالمي "، أو تفيد عامة الناس، لأن هذا قول مُضللًا بشكل خطير لأنها تُهمش بشكل تعسفي المخاوف الأخلاقية ، كما أنها تُهمش الأخلاق بشكل خطير، لأنها لا تدير المناخ العالمي لصالح الجميع بل لصالح فئة معينة، كما أن لها آثار سلبية على قدرة بعض الأشخاص ورفاهيتهم ، ولكن غالبًا ما توصف الهندسة الجيولوجية بأنها منفعة عامة عالمية لأنها تهدف إلى إزالة ثاني أكسيد الكربون ، ولكن أليست " المنافع العامة الشاملة العالمية " Universal Benefit تجعل الناس أفضل حالًا في كل مكان ، وتُفيد الجميع ، ولكن هذه الهندسة الجيولوجية تَضر ببعض البلدان وتُفيد بعض البلدان الأخرى ، وعلى هذا لا تصبح الهندسة الجيولوجية منفعة عامة عالمية أو حل سحري لتغير المناخ لأنها لا تجعل الجميع أفضل حالًا بل تتركهم أسوأ حالًا". (١٩٧) وكذلك يؤكد جاردنر أنه" قد تكون الهندسة الجيولوجية مُفيدة للولايات المتحدة ولكنها سيئة للهند ولدول أفريقيا لأنه لا يمكن تثبيت المناخ في جميع المناطق وفي وقت واحد ، وهذا ينطوي على خيارات أخلاقية صعبة لأنه لا يمكن تقديم فوائد SRM للجميع ، كما أنه يُعبر عن التحديات الأخلاقية للهندسة الجيولوجية ، بمعنى أنها قد تستهدف خصم

(196)Gardiner, Stephen. M.(2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one and Why it is Ethically Misleading to frame it as one ,pp,8-9.

(197)Ibid, p, 10.

اقتصادي أو عسكري ، كما قد تنقل الهندسة الجيولوجية التكاليف إلى الأجيال اللاحقة ، ومن ثم فهناك مخاوف أخلاقية خاصة بالعدالة التوزيعية ، كما أنه قد يكون للهندسة الجيولوجية تأثيرات عالمية". (١٩٨) وعلى هذا لا يوجد شيء سحري حول التدخلات التكنولوجية في الأنظمة الأساسية للأرض ، وقد تكون بعض التدخلات ضارة للجميع ، أو تضر فئة بعينها ، ومن ثم يقول: " لا تفيد الهندسة الجيولوجية الجميع ، لأنها لا تفيد سوى الأغنياء فقط والدول الصناعية الغربية ، ولا يتحمل تكاليفها سوى الفقراء ، ومن ثم فهي تتميز ضد شريحة مُعينة وهم الفقراء، وتفرض تكاليف أو أضرار جسيمة عليهم ، وهنا تظهر قضايا العدالة والحقوق ، وقد يكون البعض في وضع أفضل للدفاع عن أنفسهم ضد التدخلات والآثار السلبية ، فمثلا إذا ما حدث جفاف فإن الأثرياء سيكونون قادرين على استيراد المياه والغذاء، لذلك فهناك اعتراضات قوية على الادعاء بأن الهندسة الجيولوجية تعود بالنفع على الجميع ، ومن ثم، تعد الهندسة الجيولوجية مَشكوك فيها من الناحية الأخلاقية والتجريبية وغير منطقية أخلاقيًا ، كما أنها تَتَجاهل حقوق الإنسان الأساسية ، لذلك لا يمكن الدفاع عن الهندسة الجيولوجية أخلاقيًا لأنها لا تفيد سوى الدول الغنية فقط ، ومن ثم تُعبر عن ضيق الأفق ".(١٩٩)

ومن ثم يؤكد جاردنر على نقطة بالغة الأهمية وهي: " أن الهندسة الجيولوجية سَتلحق الأضرار بالدول الفقيرة ، كما ستلحق ضررًا غير مُتناسبًا على الأشخاص الذين يعيشون في المناطق المدارية وشبه الاستوائية من العالم ، ولا تستطيع تلك الدول الغنية تعويض تلك البلدان الفقيرة عما أحدثته من ضرر، كذلك تخطئ الهندسة الجيولوجية في حق **الأجيال المقبلة** لأنها توفر الفوائد والمنافع قصيرة الأجل للجيل الحالي وتنقل

(198) Ibid, pp, 10-11.

(199)Ibid, p,2.

التكاليف والمخاطر طويلة الأجل للأجيال اللاحقة ، وبالتالي ليس من الواضح أنها أفضل حلًا لنا ، ولذلك تصبح الهندسة الجيولوجية مُفترسة ".[٢٠٠]

وعلى هذا يقرر جاردنر أن الهندسة الجيولوجية لا تُعبر عن صورة وردية لأنها تحمل الكثير من المخاوف الأخلاقية على البلدان الفقيرة والأجيال المقبلة ، وخاصة في ظل ما يعرف بظاهرة "الركوب المجاني" ، لذلك يقول :" لا يجب أن يُنظر إلى الهندسة الجيولوجية على أنها محاولة لتصحيح الظلم بل هي سبب أساسي في هذا الظلم لأنها تُؤثر على كل شخص على الإطلاق".[٢٠١] وهذا يعني أنه إذا كان توفير الهندسة الجيولوجية يَضر ببعض البلدان ، فإنها ليست منفعة عالمية، وليست مُفيدة عالميًا ، ومن ثم فإن الادعاء بأن الهندسة الجيولوجية منفعة عالمية هو ادعاء جرئ يتطلب دفاع قوي من الفلسفة الأخلاقية ، وهذا مشكوك فيه أخلاقيًا .

ويُعبر جاردنر عن هذه الفكرة بعبارة مُمَاثلة ، حيث يقول: "تزيد الهندسة الجيولوجية من الظلم الواقع على فقراء العالم، ولذا ظلمت تلك الهندسة الجيولوجية فقراء العالم وزادتهم ظلمًا على ظلم، وهذا يعمل على تفاقم الظلم المناخي و**الاستعمار المناخي** * [٢٠٢]**واللجوء المناخي*** [٢٠٣]على فقراء العالم لأنها تجعلهم أسوأ حالًا ،

---

(200)Ibid,p,4.

(201)Stephen Gardiner , Alicia R. Intriago (2013): Geoengineering as self – defiance , op.cit pp, 17-18.

(202)**لاستعمار المناخي :**

يُقصد به استعمار الدول الغربية الغنية للمناخ واستغلال المشاع العالمي , وهذا يؤثر على الأجيال القادمة والبلدان الفقيرة والمحيط الحيوي من خلال قرارات تلك البلدان الغنية بالتوسع في استخدام الوقود الحفري, وهذا يُسبب انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي, وهذا يتسبب في تغير المناخ العالمي , ولكن فقراء العالم هم الذين يتأثرون بشكل غير متناسب وسلبي بتغير المناخ

وهذا يعني التمييز ضدٌ شَريحة مُعينة ، ومن ثم فإن تلك الهندسة الجيولوجية أشبه بنظام استبدادي عالمي جديد شديد الظلم ، وهذا النظام حول معظم البشر إلى وضع أشبه بالعبودية المظلمة ، ومن ثم فإن الادعاء بأن "الهندسة الجيولوجية تفيد الجميع" أشبه بالقول بأن "العبودية تفيد الجميع" ".[٢٠٤]

يوضح هذا النص أن الهندسة الجيولوجية عند جاردنر تُعزِّز مصالح الأشخاص الأكثر غنى وحظًا على حساب فقراء العالم ، وأن هناك مستويات مُختلفة من الخطورة على الأشخاص ، ومن ثم فهي لا تُفيد الجميع كما أنها تؤثر على الكائنات الحية غير البشرية ، ولذلك لا يمكن تبريرها من الناحية الأخلاقية لأنها تجعل البعض أسيادًا

لأنهم لا يتحملون التكيف مع تغير المناخ العالمي لأنهم يعيشون على حد الكفاف وهم أقل قدرة على التكيف , كما تزيد الهندسة الجيولوجية من هذا الظلم المناخي الواقع على عاتق الفقراء لأنه لا يجني ثمارها سوى الأغنياء والدول الغربية

Appell, David (2012): The Ethics of Geoengineering :moral consider ability and the convergence hypothesis , Journal of Applied Philosophy 29 (3),p, 256.

([203])**اللجوء المناخي :**

تعني أن يضطر بعض الناس إلى تحمل أعباء غير متناسبة لمجرد المكان الذين يعيشون فيه , فقد يضطر بعض السكان إلى الهجرة بعد أن تتعطل الرياح الموسمية ويقل الغذاء , ويجب اعتبار الهجرة أمرًا ثقيلًا على أولئك الذين يجبرون على ذلك , وهذا أمر تعسفي من الناحية الأخلاقية , وأمر غير عادل , ومن ثم يجب تعويض هؤلاء الأشخاص

Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction,op.cit,p,175.

([204])Stephen Gardiner , Robert Wood (2013): Climatic Change Special Issue , op.cit, pp, 427-428.and see : Gardiner, Stephen. M (2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one,op.cit ,p,7.

والبعض الآخر عبيدًا ، الأسياد هم الأغنياء الذين يَستفيدون من تطبيقات تلك الهندسة الجيولوجية ، والعبيد هم الذين يُلحق بهم الأضرار ويضطرون إلى تحمل تكاليف تلك الهندسة الجيولوجية وهم لا يستفيدون منها، ومن ثم فليس من الواضح على الإطلاق امكانية الوفاء بمعيار المنفعة العامة ، ويبدو من المشكوك فيه أخلاقيًا أنه تقنية ناجحة .

ومن ثم ، يؤكد جاردنر على أن الهندسة الجيولوجية لا يمكن تبريرها لأن التبرير يتطلب تلبية متطلبات أخلاقية أكثر تعقيدًا ، ولذلك يصرح جاردنر: "أن الادعاء بأن الهندسة الجيولوجية تُعبر عن الصالح العام هو ادعاء مُضلل أخلاقيًا ومشكوك فيه تجريبيًا، لأن الهندسة الجيولوجية تَحمل مَخاطر أخلاقية ، لذلك فهي تحمل سيناريوهات مُثيرة للقلق الأخلاقي ولا تفي بالمتطلبات الأخلاقية ".[٢٠٥] ومن ثم ، فإن الوقت قد حان لاستبعاد مصطلح الصالح العام العالمي ، فالهندسة الجيولوجية ليست منفعة عامة عالمية وغير مُفيدة لأسباب كثيرة .[٢٠٦]

وعلى هذا ، خالف ستيفن جاردنر مبادئ أكسفورد ولاسيما المبدأ الأول ، والذي ينادي بأنه يجب تنظيم الهندسة الجيولوجية كصالح عام ومصلحة عامة .[٢٠٧]

واذا ما كان جاردنر قد رأى أن الهندسة الجيولوجية لا تُعبر عن الصالح العام ، فإننا نجد موقفه المعارض للهندسة الجيولوجية يختلف عن وجهة نظر كلا من أوغسطين

(205)Stephen Gardiner , Robert Wood (2013): Climatic Change Special Issue : Geoengineering op.cit, Vol121 , pp, 427-428.

(206)Gardiner, Stephen. M.(2014): Why Global Public Good is a treacherous term , Especially for Geoengineering , op.cit , vole 123 (2) , pp, 103-104.

(207)Rayner , Steve (2011): Climate Change and Geoengineering Governance's ,op.cit.

بامبلاني و كريستوفر جيمس بريستون ، فمثلا نجد أوغسطين بامبلاني يصرح :" أن الهندسة الجيولوجية تُعبر عن الصالح العام وتطبق مبادئ أكسفورد ، فلقد أوصت مبادئ أكسفورد بضرورة التعامل مع الهندسة الجيولوجية باعتبارها منفعة عامة".[٢٠٨] وكذلك رأى كريستوفر جيمس بريستون: "تبعث الهندسة الجيولوجية على الأمل ؛ وتعد بمنافع كبيرة لأولئك الذين هم في طور المعاناة أكثر من تغير المناخ ".[٢٠٩]

ومن جهة أخرى ، ينتقد ديفيد مورو David Morrow فلسفة ستيفن جاردنر في مقالته "لماذا تعد الهندسة الجيولوجية منفعة عامة وصالح عام حتى لو كانت سيئة للبعض"، حيث يقول:"يجادل ستيفن جاردنر بأن الهندسة الجيولوجية لا تفي بالتعريف التقني للصالح العام العالمي، وأنه من المضلل تأطيرها كصالح عام، وعلى عكس ادعاءات جاردنر، تُلبي الهندسة الجيولوجية الصالح العام ومعظم توقعاتنا".[٢١٠]

وعلي هذا ، فقد خالف ستيفن جاردنر وجهتي نظر كل من أوغسطين بامبلاني و كريستوفر جيمس بريستون لأنه اعتبر أن الهندسة الجيولوجية لا تعبر عن الصالح العام العالمي ، في حين اعتبر ديفيد مورو الهندسة الجيولوجية تُعبر عن الصالح العام العالمي ، ومن ثم انتقد مورو وجهة نظر جاردنر هذه، وأعتقد أن جاردنر كانت حجته قوية ولديه مُبررات أخلاقية واضحه في رفض الهندسة الجيولوجية واعتبارها لا تُعبر

([208])Augustine Pamplany et al (2020) : The Ethics of Geoengineering , op.cit, p, 319

([209])Svoboda , Topy(2012): Towards Integrated Ethical and Scientific Analysis of Geoengineering , op.cit. 15 (2): 139-140.and see also : Svoboda , Topy (2017): The Ethics of Climate Engineering :Solar Radiation Management and Non – Ideal Justice , Routledge, p, 24

([210])Morrow , David .R (2014): why Geoengineering is a Public Good , even if it is bad , Climate Change

عن الصالح العام العالمي، لأنها بالفعل لا تُعبر سوى عن صالح الأغنياء وحدهم والشركات الصناعية الضخمة .

الحجة السادسة: حجة المخاطر وهي **حجة الخطر الأخلاقي** Moral Hazard:

وهي تعني المخاطر التي تفرضها الهندسة الجيولوجية على الأجيال المستقبلية: يشير جاردنر إلى أنه قد يتحمل مخاطر الهندسة الجيولوجية الأشخاص المستقبلين، ومن ثم يقول: "قد يتحمل أضرار الهندسة الجيولوجية الأشخاص في المستقبل بدرجة أكبر من الأشخاص الذين يتخذون هذا القرار الآن؛ حين يرثون نضوب الأوزون ونضوب الموارد الطبيعية".[٢١١] وهذا يعني أن القرارات التي يتخذها الأجيال الحالية في الدول الغربية ستؤثر على حقوق ومصالح الأجيال المستقبلية بطريقة أساسية على الرغم من أنهم لم يلعبوا أي دور في القرار، وهذا يعتبر استبداد أخلاقي في ظاهره ، لأننا سَنمارس عليهم سلطة authority وهيمنة وعبودية Slavery ، وهذه السلطة والهيمنة مُطلقة بشكل تعسفي وغير عادلة وفيها استبداد ، ومن ثم لا يمكنا تبرير انتهاك حقوق الأجيال المقبلة في الهندسة الجيولوجية بأي حال من الأحوال .[٢١٢] يمكنا أن نستنتج من هذا النص ، أنه تُثير الهندسة الجيولوجية مشكلة العدالة بين الأجيال ، وتستبعد مصالح الأجيال القادمة ، ولا تطبق مبدأ المساواة بين الأجيال ، وذلك لأن الآثار السلبية غير المتوقعة للهندسة الجيولوجية يمكن أن تَنفجر في المستقبل وتَضر الأجيال المقبلة ، وهذا يفرض مسؤوليات دائمة على الأجيال القادمة وتكاليف يجعلها تتحمل دفع الفاتورة عن غرورنا وجشعنا .

([211])Gardiner, Stephen. M.(2014): Why Global Public Good is a treacherous term , Especially for Geoengineering , op.cit, vole 123 (2) , pp, 103-104.

([212])Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction,op.cit,p,174.

ويرى كريستوفر بريستون أنه: "قد تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى القضاء على التنوع الجيني في الثروة الحيوانية والمحاصيل و تآكل التربة والتصحر وتآكل النظم البيئية الرئيسية في العالم واستنفاذها وتضرر معظم الأنواع البحرية واختفاء نصف الشعاب المرجانية وتلويث جميع احتياطات المياه العذبة في العالم تقريبًا" .(٢١٣)

وتتضمن **الحجة السابعة: تحمل الهندسة الجيولوجية غطرسة لا مثيل لها**

يوضح جاردنر المقصود بذلك ، فيقول :" تُظهر الهندسة الجيولوجية موقفًا مُتغطرسًا حول نوع القدرات التي يمتلكها البشر على مدى السنوات القادمة ، وإننا قادرين على التحكم في درجة حرارة الأرض ونستطيع أن نحجب ضوء الشمس !، ونستطيع التحكم في المناخ العالمي، ويمكننا تنظيم درجة حرارة الأرض وإدارة مناخ العالم ، وأن الأجيال المقبلة تستطيع أن تتغلب على تلك المشكلات البيئية الناجمة عن الهندسة الجيولوجية ، وأعتقد أن هذه غطرسة غير مقبولة ، لذا يحتاج البشر إلى التواضع والتخلي عن فكرة إعادة تشكيل الطبيعة والسيطرة عليها لتحقيق غاياتنا ، كما نحتاج إلى التخلي عن تلك المركزية الإنسانية(٢١٤) الضيقة ".(٢١٥)

---

(213)Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit, p,17.

(214)المركزية الإنسانية الغربية

هي التي تجعل الإنسان الأبيض في قمة الهرم القيمي وأنه منبع القيمة الوحيد , كما أنه يعلو ولا يعلو عليه , أو أنه قيمة القيم ومركز الكون أو أنه لا يوجد غيره يمتلك قيمة أصلية في الكون؛ وترجع جذور تلك النظرية الغربية إلى العبارة السفسطائية " الإنسان مقياس كل شيء" , وتلك النظرية تتعارض مع نظرية احترام الطبيعة أو أن كل الموجودات الحية الطبيعية مقياس كل شيء , فالموجودات الطبيعية غير البشرية يمكن أن يكون لها قيمة في حد ذاتها بغض النظر عن المصالح البشرية

وكذلك عبر عن تلك الغطرسة للهندسة الجيولوجية ، مارتين بول، حيث يقول: "بسبب قوة القوة البشرية ، بدأت حقبة جيولوجية جديدة ، وهي الأنثروبوسين والسيطرة على المناخ ، حيث تُدعم الهندسة الجيولوجية رفاهية الحضارة الغربية بسبب زيادة الاستهلاك ، وهي تُعبر عن قوة العلم وإحكام سيطرتنا على الطبيعة والمناخ، ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية حلول ناضجة للتهديدات البيئية ".(٢١٦)

ولقد لفت جاميسون الانتباه إلى الغطرسة في فكرة الهندسة الجيولوجية ، حيث قال: "أن العديد من المشكلات البيئية تنشأ من تلك الغطرسة التي تُعبر عن جهلنا غير المحدود من عواقب التلاعب بالطبيعة وجعلها متوافقة مع رغباتنا ، ومن الأفضل أخلاقيًا أن تصبح رغباتنا استجابة للطبيعة ".(٢١٧) وفي موضع آخر يُقرر: "لا يجب أن يصبح هناك رغبة أخلاقية في الهندسة الجيولوجية". (٢١٨)

كذلك أشارت سارة سيغاس Sarah Cigas *(٢١٩) إلى أن: "الهندسة الجيولوجية تَتَميَّز بالغطرسة غير المقبولة أخلاقيًا لأنها تتجاوز العلاقة البشرية الصحيحة مع الطبيعة ، وهي انتهاك محضٌ للبيئة ، وهي تتجاوز دور الجنس البشري في احترام

---

(215) Gardiner, Stephen. M.(2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one, op.cit , p, 8.

(216)Bohle , Martin (2013): To Play the Geoengineering Puzzle?, Geoethics Thinking actions .

(217) Christopher J Preston , Albert Borgmann (2013): Public Engagement on Solar Radiation Management and why it needs to happen now , Climate Change 121 (3), 567-577.

(218)Christopher J. Preston , Wylie Carr (2019): Recognition AL Justice , Climate Engineering and the Care Approach.

(219)سارة سيغاس

هي مهندسة جيولوجية في جامعة جنوب كاليفورنيا

الطبيعة ، وهذا يعد **هيمنة** على الطبيعة".[٢٢٠] كما تخيل البعض مثل آيلون ماسك ، أن بإمكانه السيطرة على الأمطار والرياح وإظلام الشمس وعكس اتجاه المد والجزر والتحكم في مُنظم درجات الحرارة للأرض؟.[٢٢١] ولقد عبر عن هذه الغطرسة للهندسة الجيولوجية Mike Hulme بالفعل ، حين وصف تقنية إدارة الاشعاع الشمسي "بإعادة صُنع المناخ العالمي "، أو " بأخلاقيات التصنيع! " .[٢٢٢]

توضح هذه النصوص أنه لا يجب أن تصبح تفاعلاتنا البشرية مع الطبيعة مُتعجرفة ومُتغطرسة ، فكيف نتخيل أننا نستطيع أن نحجب ضوء الشمس عن الأرض ؟ ، أو أن نضع مرايا في الفضاء بين الشمس والأرض؟، أو أننا قادرين على إعادة توجيه ضوء الشمس ، أو قادرين أن نغير لون السماء والسحب ؟، وحتى لو استطعنا بالفعل القيام بذلك ، فماهي النتائج المترتبة على ذلك؟ ، أليس من المحتمل أن نقضي على الجنس البشري كله ؟ ، ألا يبدو أن التشجير واستخدام الطاقة المتجددة والطاقة الخضراء أفضل من تلك الغطرسة ورش الغلاف الجوي بالكبريت ؟! .ومن ثم اعتقد أنه يجب أن يتخلى صانعو السياسات عن فكرة أن بإمكانهم التلاعب بأنظمة الأرض أو التحكم في تقلبات المناخ وأن الأرض وشمسها أصبحت خاضعة لسلطانه ؟ ، لذلك اعتقد أن هذه غطرسة غير مقبولة أخلاقيًا وغرور سَخيف ليس له داعي، كما أن عواقب العبث بالطبيعة لا يمكن التنبؤ بها وتشكل مخاطر غير مقبولة.

---

(220)Cigas , Sarah (2021): Ethics of Geoegineering , Climate Change , Geoengineering, p, 50.

(221)The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering.

(222)Hulme, Mike (2012): Climate Change : Climate Engineering through stratospheric Aerosol Physical Injection, op.cit, p, 216.

وتتضمن **الحجة الثامنة: حجة المخاطر الأخلاقية** Moral hazard: argumentتلعب هذه الحجة دورًا مركزيًا في المناقشات الأخلاقية حول الهندسة الجيولوجية .[٢٢٣]، وهي تعني أن الهندسة الجيولوجية محفوفة بالمخاطر الأخلاقية (مخاطر التأثيرات المناخية الشديدة)، كما أنها تُثير الكثير من المخاطر بشأن الرفاهية والحقوق والعدالة والشرعية ، ولها آثار جانبية لا يمكن التنبؤ بها ، وهذه المخاطر طويلة المدى وغير معروفة في الغالب، لأنه لم يتم إجراء تجارب واسعة النطاق عليها حتى الآن، كما أن كل هذا يُقابله جمود سياسي وفساد أخلاقي في القيام بعملية التخفيف من انبعاثات الغازات الدفيئة، وهذا يُفاقم المشكلة ويسميه جاردنر "استبداد معاصر" ، ومن ثم يقول جاردنر: "إن إجراء البحوث في الهندسة الجيولوجية قد يشجع صانعي السياسات والجمهور على اتخاذ موقف مُريح تجاه الجهود المبذولة لتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، وهذا يمكن أن يُشجع على استمرار السلوك الخطير تجاه المناخ ، وهذا يُعرف بالمنحدر الزلق".[٢٢٤] لذلك يتساءل جاردنر: "هل يحق لنا أخلاقيًا تحمل مثل هذه المخاطر ؟، لأن الهندسة الجيولوجية محفوفة بالمخاطر ولها مخاطر غير قابلة للتصديق ، لذلك تخلق الهندسة الجيولوجية خطرًا أعمق وتولد فساد أخلاقي وهي محفوفة بالمخاطر، ومن ثم فهي ليست البديل المناسب لخفض الانبعاثات". [٢٢٥]

([223])Adam Corner and Nick Pidgeon (2020): Geoengineering, climate change skepticism and the "moral hazard " study of UK public perceptions , Philosophical Transactions , the Royal Society Publishing

([224])Gardiner, Stephen. M.(2014): Why Global Public Good is a treacherous term , Especially for Geoengineering , op.cit, vole 123 (2) , pp, 103-104.

([225])Gardiner, Stephen. M.(2009): Ethics and Climate Change , an Introduction , op.cit. and see

Gardiner, Stephen. M (2017): Some Early Ethics of Geoengineering The Climate : A Commentary on the values of the Royal Society Report, from the Book , Ist Edition , Routledge .

وكذلك يقول جاردنر: "إن حقن الهباء الجوي في الستراتوسفير **ليس** له فوائد مجتمعية مُشتركة إضافية ، وسببه الوحيد هو تعويض الاحتباس الحراري الناجم عن ارتفاع تركيزات غازات الاحتباس الحراري ، لذلك فإن نشر مثل هذه التكنولوجيا سيكون له عواقب وآثار عميقة ويحتاج إلى تحليل أخلاقي واسع ، كما إن إلقاء برادة الحديد في اجزاء مُعينة من المحيط الهادئ (تخصيب المحيطات) له تأثير على السحب والغيوم بسبب المخاطر الأخلاقية التي تحدثها الهندسة الجيولوجية والشكوك في الوضع الأخلاقي لها ". (٢٢٦)

ويري البعض أنه تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى نتائج سلبية وأن يتصرف الأشخاص بتهور أو إلى سلوك أكثر تهورًا، وهذا يبدو منطقيًا.(٢٢٧) كما قد تَتَشتت مخاطر الهندسة الجيولوجية مؤقتًا بطرق غير مُتكافئة ، بمعنى أن المخاطر المفروضة على الأفراد في المستقبل بسبب الهندسة الجيولوجية أكبر من المخاطر المفروضة على الأشخاص الذين أتخذوا قرار الهندسة الجيولوجية ، ومن ثم فإن التحدي الرئيسي للهندسة الجيولوجية يتعلق بالتوزيع الجغرافي للمخاطر .(٢٢٨)

هذا فصل في كتاب , ويوجد مقالة أيضًا لستيفن جاردنر في مجلة القيم البيئية بنفس العنوان, مجلد رقم ٢٠ , رقم ١٢ , ٢٠١١.

(226)Gardiner, Stephen. M (2017): Some Early Ethics of Geoengineering The Climate : A Commentary on the values of the Royal Society Report, op.cit, p, 178.

(227)Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction,op.cit,p,168.

(228)Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges :what we can learn from Moral Emotions and art, op.cit, vole 23, issue 5 .

ويوضح أوغسطين بامبلاني هذه الآثار الجانبية غير المقصودة للهندسة الجيولوجية ، فيقول: "حدد علماء المناخ سلسلة من الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية مثل استنفاذ طبقة الأوزون والحد من هطول الأمطار وانقراض غابات الأمازون ، وندرة المياه والغذاء في مناطق أفريقيا الصحراوية وانعدام الأمن الغذائي بها، والجفاف المحتمل في جنوب شرق أسيا ، ومن الآثار الجانبية ل CDR تحمض المحيطات ، وهذا يُهدد الانتاج البحري وفقدان التنوع البيولوجي وكثرة الظواهر الجوية المتطرفة التي تؤثر على المحاصيل والثروة الغذائية ".[٢٢٩] وقد ينتج عن الهندسة الجيولوجية تغيير لا يمكن إصلاحه في المجال المغناطيسي للأرض .[٢٣٠]

واذا ما كان **أوغسطين بامبلاني** قد عرض الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية على كوكب الأرض ، فإننا نجد ستيفن جاردنر يَعرض الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية على المجتمعات الفقيرة ، وذلك من خلال **أخلاقه الدفاعية** [٢٣١]، نجده يدافع عن

([229])Augustine Pamplany et al (2020) : The Ethics of Geoengineering , op.cit, p, 319

([230])The Big Bad Fix (2017): The Case Against Climate Geoengineering , Kathy Joweher and Trandi Zindel.

([231])أخلاقه الدفاعية

تكمن أهمية الأخلاق عند جاردنر بصورة واقعية في استخدامه للأخلاق الدفاعية من أجل ملاحقة الفساد الأخلاقي

Gardiner, Stephen. M(2016): Ethical Questions for Deliberate Climate Manipulators in The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,op.cit.

والدفاع عن حقوق الأجيال المقبلة في مُستقبل مُستدام, وأعتبر الأجيال القادمة أكثر عُرضة للخطر لأنهم غير قادرين على التعبير عن مخاوفهم , ويجب على الآخرين محاولة القيام بذلك نيابة عنهم , ويجب عليهم مُمارسة " الأخلاق الدفاعية " التي تحمي المستقبل من خلال التأكيد على عدم تجاهل

حقوق الفقراء من أنياب الهندسة الجيولوجية المفترسة التي تلحق المخاطر بالفئات الضعيفة ، حيث يقول:" تُعتبر الهندسة الجيولوجية مُزعجة من الناحية الأخلاقية ، وتُمثل الهندسة الجيولوجية تهديدًا للأجيال القادمة والفقراء، لذلك يجب أن نتعامل بجدية مع المخاطر التي تُسببها الهندسة الجيولوجية ".[٢٣٢]

وكذلك أقر المنصفون من العلماء أن المقترحات التي تقلل من وصول ضوء الشمس إلى الأرض لن تؤدي فقط إلى خفض درجة الحرارة ، ولكن يمكن أن تُغير من الدورة الدموية العالمية مع احتمال حدوث عواقب وخيمة مثل تغيير مسارات العواصف وأنماط هطول الأمطار، أو عصر جليدي يدوم لمئات السنين ، كما أن عواقب تلك الهندسة الجيولوجية لن تكون مُتناسبة أو واحدة للجميع مما يثير مخاوف أخلاقية وأمن قومي ، ويمكن أن تُعطل النظم البيئية البحرية بما في ذلك حياة النباتات والطيور ، لأن هذه التقنية بطبيعتها عابرة للحدود ويجب أن تتطلب اتفاقا دوليًا ، لنفترض أنه يمكنا التحكم في الأعاصير، لكن إيقاف أحدها يتطلب يومًا شديد الحرارة في إفريقيا من شأنه أن يحرق جميع المحاصيل ، ومن ثم يمكن أن يصبح تأثيرات الهندسة الجيولوجية ضخمة وفورية وربما لا رجعة فيها ، وهي تأثيرات غير متكافئة. [٢٣٣] يوضح هذا

القيم بين الأجيال , ويتطلب ذلك تعليمًا أخلاقيًا , وعلاوة على ذلك , نجد أن مشكلة الأجيال الصرفة هي مشكلة أخلاقية صرفة وهي الشغل الشاغل للأخلاق .

Gardiner, Stephen. M(2016): Ethical Questions for Deliberate Climate Manipulators in The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,op.cit.

يوضح هذا النص كيف تجعلنا الأخلاق نكافح ضد الظلم البيئي, والفساد الأخلاقي واستباحة حقوق الأجيال المقبلة.

(232)Gardiner, Stephen. M(2016): Ethical Questions for Deliberate Climate Manipulators in The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,op.cit.

(233) Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , op.cit, p,25.p, 30.

النص أنه تم اسقاط حقوق الشعوب المستضعفة في أفريقيا من جميع حساباتهم ، وتم تجاهل حقوقهم البيئية وتأثيرات الهندسة الجيولوجية عليهم على كافة الأصعدة .

وبالمثل، يمكن أن تَتَلاقي وجهة نظر ستيفن جاردنر مع رؤية **ساره سيغاس** في مخاطر الهندسة الجيولوجية ، حيث أشارت سيغاس إلى العواقب السلبية والوخيمة وأخطار الهندسة الجيولوجية حين قالت: "أن رش الغلاف الجوي بكبريتات الستراتوسفير يمكن أن يَستَنفذٌ طبقة الأوزون ويزيد من مُعدلات الإصابة بسرطان الجلد ويمنع النباتات من الخضوع لعملية التمثيل الضوئي ، كما يمكن أن يُقلل من هطول الأمطار في الهند وأفريقيا مما يؤدي إلى موجات جفاف مُميته وإباده كاملة لشعوبها".(٢٣٤)

وكذلك ذكرت كلايف هاميلتون Clive Hamilton المخاطر الأخلاقية للهندسة الجيولوجية فقالت: "حين نستخدم الهندسة الجيولوجية، فإننا نعمي أنفسنا عن مسؤوليتنا الأخلاقية، وهذا يُمثل ذريعة للحكومات لتقليل التخفيف، كما أن الهندسة الجيولوجية تجعل المشكلة أسوأ". (٢٣٥) وفي موضع آخر تقول: "لا يجب أن تصبح الهندسة الجيولوجية بديلًا عن التخفيف أو لخفض الكربون ، كما أن هناك مخاطر كثيرة للخطة B ، ويجب أن نأخذ هذه المخاطر على محمل الجد ونأخذها بعين الاعتبار ، كما أن هناك آثارًا لا تغتفر للهندسة الجيولوجية منها أنها تقضي على التنوع البيولوجي".(٢٣٦)

(234)Cigas , Sarah (2021): Ethics of Geoegineering , Climate Change , Geoengineering.

(235)Hamilton , Clive (2011): Ethical Anxieties about Geoengineering , , Ethics and emerging technologies , 439-455.

(236)Hamilton , Clive (2010): The Ethical Foundation of Climate Engineering , Ethics and Philosophy , Cambridge University Press.

وكذلك تتلاقي وجهة نظر هوارد يكين مع رؤية ستيفن جاردنر ، حين قالت : "إن المخاطر طويلة المدى غير معروفة للهندسة الجيولوجية ، لأنه لم يتم إجراء تجارب واسعة النطاق حتى الآن مع الأجهزة العليا للرقابة المالية (SAI)، وهناك مخاطر غير مُتوقعة مما يؤدي إلى تفاقم هذه المشكلة أخلاقيًا، كما لا نستطيع إيقاف التأثيرات السلبية في المستقبل" .[٢٣٧]

ومن ثم، يلاحظ جاردنر أن الهندسة الجيولوجية تُقترح عادة كطريقة لتقليل المخاطر العالية ، ولكن في الواقع فإن الهندسة الجيولوجية مَحفوفة بالمخاطر الأخلاقية ، إن لم تكن خطرًا أخلاقيًا خالصًا ولها عواقب وخيمة".[٢٣٨] وبعبارة أخرى، يؤكد جاردنر أنه تُثير الهندسة الجيولوجية مُعضلات أخلاقية وسياسية كبيرة ، كما أنها تجعل الحضارة أكثر عُرضة للكوارث، ولذلك تصبح الهندسة الجيولوجية مُفترسة، ومن ثم يجب أن تخضع **للتقاضي المناخي*** [٢٣٩]".[٢٤٠] وعلى هذا لم تقوم الهندسة الجيولوجية عند جاردنر بحل المأساة البيئية لتغير المناخ بل زادتها تعقيدًا ، لأنه لا

([237])Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges :what we can learn from Moral Emotions and art, op.cit, vole 23, issue 5 .

([238])Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , op.cit, Vole 23 , Issue 5 , p, 562.

([239])التقاضي المناخي

يؤكد التقاضي المناخي بأنه هناك التزام على الدول بتعريف وسن سياسات مناخية سليمة من أجل تجنب آثار الاحتباس الحراري والهندسة الجيولوجية, وهي تعبر عن مدى استخدام القانون البيئي وقانون حقوق الإنسان.

Sam Adelman (2017): Geoengineering: rights , risks and ethics ,University of Warwick , p, 121.

([240])Gardiner, Stephen. M(2013): the desperation argument for Geoengineering , op.cit, 46(1): pp, 28-29

يمكن أن نحل المخاطر بالمخاطر ، كما أنه في الهندسة الجيولوجية تُهمش الاعتبارات الأخلاقية ، ومن ثم يقول جاردنر: "تشير الهندسة الجيولوجية إلى التلاعب المتعمد بالبيئة على نطاق عالمي، ولم تحقق المقترحات الخاصة بالهندسة الجيولوجية طريقًا آمنًا للخروج من أزمة المناخ ، بل شكلت كابوسًا جديدًا لأن السماح للهندسة الجيولوجية يعني السماح للكارثة بأن تحدث ، وهذا يُشكل عاصفة أخلاقية كاملة ، ومن ثم فإن الهندسة الجيولوجية ليست أهون الشرين وهي الشر الأكبر لأنها تتجاهل كل النداءات الأخلاقية".(٢٤١)

وتتفق وجهة نظر جاردنر مع رؤية سيمونٍ Kenneth W. Simons ، وتتعارض تمامًا مع آراء أوغسطين بامبلاني ، فمثلا يشير سيمون قائلا: "لا يجب اعتبار الهندسة الجيولوجية أهون الشرين لأن هذا ليس له ما يُبرره أخلاقيًا ، كما أن الاعتقاد بأن الهندسة الجيولوجية ليست أهون الشرور هو اعتقاد غير مُبرر وغير مُتماسك ، كما أن الهندسة الجيولوجية قد تجاوزت المخاطر المسموح بها إلى المخاطر غير المسموح بها ، فسوف تؤثر الهندسة الجيولوجية على الفلاحين والمزارعين والصيادين والحرفيين وسُبل عيشهم، وسوف ينعدم الأمن الغذائي مع تغير الظروف المناخية ، وسوف تتدمر الثروة الحيوانية والمحاصيل الزراعية، وسوف تتأثر صحة الإنسان الفقير لأنه سيتكالب على المضادات الحيوية ؛ وسيصبح لديه مقاومة للمضادات الحيوية".(٢٤٢)

(241)Gardiner, Stephen. M (2020): Ethics and Geoengineering : An Overview , Global Changes , Springer ,p, 69.and see also :Gardiner, Stephen. M (2007): Is Geoengineering the Lesser Evil ? , University of Washington .

(242)Simons, Kenneth. W (2005): Exploring the Intricacies of the Lesser Evils Defense, Law and Philosophy , 24(6):645-646.

واذا كانت الهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر هي الشر الأكبر وفوضوية ومُدمرة ؛ فهي عند أوغسطين بامبلاني " فرصة اختيار الشر الأصغر" وأنها الأقل شرًا لأنه يمكن تبريرها ، فهي الشر الأقل من تغير المناخ المفاجئ".[٢٤٣] يوضح هذا النص أن الهندسة الجيولوجية عند ستيفن جاردنر غير مقبولة أخلاقيًا ، ولا يمكن الدفاع عنها أخلاقيًا ؛ لأنها تُثير العديد من الاشكاليات والمعضلات الأخلاقية، كما إنها شر أخلاقي، وينتج عنها العديد من الآثار الأخلاقية، وفي نفس الوقت يتضح كيف كان أوغسطين بامبلاني على النقيض من رؤية جاردنر بشأن موقفه من الهندسة الجيولوجية.

وفي موضع آخر يُقرر جاردنر بأنه: "تُعبر الهندسة الجيولوجية عن التهديد الذي يلوح في الأفق بحدوث كارثة مُناخية ، لذلك يجب أن تُؤخذ الهندسة الجيولوجية على محمل الجد ، والذي يعتقد أن الهندسة الجيولوجية خير في ذاتها يشير ذلك إلى مرض في الروح ، وذلك حين يطمئن بأن الإنسانية تقف على حافة الهاوية ، على اعتبار أن الهندسة الجيولوجية تُوفر حلًا سريعًا لدرء كارثة مُناخية وشيكة ، وهذه الحجة باطلة ، لأنها محفوفة بالمخاطر وغير مُستدامة على المدى الطويل ". [٢٤٤] وفي موضع ثالث ، يقول جاردنر :" تُثير الهندسة الجيولوجية مُعضلات أخلاقية وسياسية كبيرة ، كما أنها تجعل الحضارة أكثر عرضة للمخاطر والكوارث، كما إنه من الممكن أن يصبح

(243)Augustine Pamplany et al (2020) : The Ethics of Geoengineering , op.cit, p, 319

(244)Gardiner, Stephen. M(2013): Geoengineering and Moral Schizophrenia : What's the Question? , Climate Change Geoengineering , Legal , Political and Philosophical Perspectives , Cambridge University Press, p,37.

مخاطر الهندسة الجيولوجية أكبر من آثار الاحتباس الحراري نفسه". [٢٤٥] ومن ثم فإن كل تقنيات الهندسة الجيولوجية تُهدد الناس والنظم البيئية ، لذلك فهي استراتيجية غير عادلة ، وهي تُعبر عن خيار سياسي يقبل المخاطرة بأضرار لا يمكن إصلاحها لكوكبنا.[٢٤٦]

وبناء على ذلك تسائل جاردنر: هل يجوز استخدام الهندسة الجيولوجية كشكل من أشكال الدفاع عن النفس ؟ ، وكانت إجابة جاردنر على مثل هذا السؤال الأخلاقي: " لا يجوز أخلاقيًا استخدام الهندسة الجيولوجية كشكل من أشكال الدفاع عن النفس بسبب المخاطر العديدة التي تنتج عنها ".[٢٤٧] وعلي هذا يقرر جاردنر أن: " الهندسة الجيولوجية مُضره بشكل كبير ولاسيما الضعفاء في الدول النامية والذين يتحملون العبء الأكبر عن تغير المناخ ، بينما تعود الفائدة على الأشخاص الذين يستمرون في إصدار الوقود الحفري ، ويجب معاملتها على أنها شر فاسد يُهدد حقوق الإنسان البيئية ".[٢٤٨]

وتتضمن **الحجة التاسعة حجة عدم اليقين في آثار الهندسة الجيولوجية** وتقنياتها

لقد صرح جاردنر أن هناك عدم يقين في مخاطر الهندسة الجيولوجية، لأن تأثيراتها لا يمكن التنبؤ بها . وتتلاقي وجهة نظر جاردنر مع وجهة نظر كلايف هاميلتون حين

([245])Gardiner, Stephen. M(2013): the desperation argument for Geoengineering , op.cit, pp, 28-29.

([246])The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering.

([247])Stephen Gardiner , Alicia R. Intriago (2013): Geoengineering as self – defense , op.cit, Vole 60 , pp., 17-18.

([248])Gardiner, Stephen. M (2017): Some Early Ethics of Geoengineering The Climate , op.cit, 20(2):178 .

قالت: "هناك عدم يقين مُحيط بهذه التقنيات، ولا يمكن لأحد التنبؤ بآثار الهندسة الجيولوجية والتي ستحدث على المدى الطويل والمتوسط، لذلك لا يجب أن نسمح بمثل تلك المغامرة ؛ وذلك لأن عواقب الهندسة الجيولوجية غير مُتوقعة ولا يمكن التنبؤ بها، كما أن هناك عدم يقين في النتيجة ، أي أن نتائجها غير مُؤكدة ".[٢٤٩]

يوضح هذا النص أننا لا نعرف على وجه اليقين عواقب وآثار الهندسة الجيولوجية على الإنسان والبيئة، كما أن معظم النتائج لا يمكن التنبؤ بها، وأنه إذا ما كان جاردنر استخدم حجة عدم اليقين لكي يثبت فساد الهندسة الجيولوجية ، فإن نفس الحجة ، وهي حجة عدم اليقين قد استخدمها أنصار الهندسة الجيولوجية لكي يدللوا على صدق اعتقادهم في الهندسة الجيولوجية وأن تأثيراتها محتملة وليست أكيدة أو يقينية .

الحجة العاشرة: عدم شرعية الهندسة الجيولوجية تتضمن الحجة العاشرة عدم شرعية الهندسة الجيولوجية بسبب عدم الموافقة العامة لبحث ونشر الهندسة الجيولوجية ، وهذا يعد من أهم المخاوف الأخلاقية . [٢٥٠] وهذا يعني أنه ليس من الممكن تبرير قرارات الهندسة الجيولوجية لأننا نعيش في عالم بدون سلطة حاكمة مركزية، وبالتالي فمن يجب عليه أن يأذن بمثل هذه المشاريع ؟، وبأي حق أخلاقي يقوم بأخذ قرار نشر الهندسة الجيولوجية بمفرده؟ ، ومن ثم فإن عدم مُشاركة الدول الفقيرة في قرار الهندسة الجيولوجية يُعبر عن عدم شرعية الهندسة الجيولوجية لأنها تفتقر إلى المشاركة العامة والقرار الديمقراطي ، وهذا يُعبر عن **هيمنة** الدول الغربية على الدول الضعيفة ، وعدم إشراك الفئات الضعيفة في التخطيط والقرار البيئي بنشر الهندسة الجيولوجية ، فالدول

(249)Hamilton , C. (2013): Earth Master , The Dawn of the Age of Climate Enegineering , op.cit.

(250)Adam Corner and Nick Pigeon (2020): Geoengineering, climate change skepticism and the "moral hazard " , op.cit, p, 187.

النامية مُستبعدة تمامًا ، بالإضافة إلى إنها تفتقر إلى آليات حوكمة فعالة، وتفتقر إلى العدالة الإجرائية وعدم الحصول على الموافقة المستنيرة والنشر الأحادي الجانب لكبريتات الستراتوسفير في الغلاف الجوي وعدم التشاور مع الأطراف الأخرى أو الإجماع الأخلاقي على الموافقة على تقنيات الهندسة الجيولوجية، ومن ثم فإن حوكمة الهندسة الجيولوجية تقتصر على مجموعة صغيرة من الخبراء الذين نَصَبوا أنفسهم على إنتاج وجهات نظر غير ديمقراطية لا يوجد فيها مشاركة من كل الأطراف.(٢٥١)

ويَصفً جاردنر هذه الحجة فيقول: " تَعد المشاركة العامة شَرطٌ أساسي وضروري لأى نظام شرعي، وتفتقر الهندسة الجيولوجية لتلك الشرعية السياسية ولتلك المشاركة العامة في صُنع القرار، وذلك لأن الدول الغربية هي التي تتخذ بمفردها القرار الخاص بالنشر الأحادي الجانب للهندسة الجيولوجية، ومن ثم فهناك مخاوف بشأن شرعية الانتشار الأحادي الجانب لكبريت الستراتوسفير في الغلاف الجوي ، كما أنه لا يوجد تفويض ديمقراطي من تلك الدول الفقيرة للدول الغربية في اتخاذ هذا القرار الحيوي الذي يؤثر على حياتهم بالسلب ويجعلهم لاجئين المناخ ".(٢٥٢)

اذا ما كانت المشاركة العامة شرط أساسي لشرعية الهندسة الجيولوجية ، فإن الواقع يشهد على أنه لم يحدث مُشاركة عامة لقرار نشر الهندسة الجيولوجية ، فلقد قامت الولايات المتحدة والصين وروسيا بالمئات من نشر كبريتات الستراتوسفير في الغلاف الجوي، منذ خمسينات القرن الماضي ، واُعتبرت هذه تجارب سرية وأمن قومي

(251)The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering.

(252)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, op. cit, p, 562 ,

؟، فأين شرعية الهندسة الجيولوجية إذن؟ ، ومن ثم ، فإن الهندسة الجيولوجية لم تكن يومًا شرعية ولن تكون شرعية أو عادلة .

ولذلك يجادل جاردنر ، حين يقول: "من المسلم به على نطاق واسع أن هذه التقنيات التكنولوجية تُثير اسئلة أخلاقية حاسمة حول مَنً سيتحكم في التدخلات الكوكبية ؟، وهذا يثُير اسئلة خاصة بالشرعية السياسية والعدالة لأنه يجب أن يكون هناك تفويض ديمقراطي من الأشخاص المتأثرين بالقرار ؛ وذلك للحد من الهيمنة الدولية على الدول الضعيفة" .[٢٥٣] ويمكن فقط حل مشكلة الشرعية السياسية المفقودة في الهندسة الجيولوجية حين حينما يُشارك الجمهور في صُنع القرار في الهندسة الجيولوجية عن طريق الموافقة المستنيرة لجميع الأشخاص المتأثرين بمخاطر تلك الهندسة الجيولوجية . [٢٥٤]

ويشير جاردنر إلى أن عدم شرعية الهندسة الجيولوجية يأتي من هيمنة الدول الغربية الصناعية على البلدان النامية الفقيرة ، حيث يقول :" يوجد تفاوت في القوة بين البلدان ، ومن ثم فهناك **هيمنة** مُحتملة للدول المتقدمة على البلدان النامية، ومن ثم لا يمكن أن يحدث أبدًا مُشاركه عامة أو شفافية، ويجب الحد من الهيمنة على الدول الضعيفة، ولا يجب النشر الأحادي لكبريت الستراتوسفير في الغلاف الجوي ".[٢٥٥]

وعلى هذا ، يُصرح جاردنر: "تعد الهندسة الجيولوجية فكرة سيئة وتعمل على نضوب طبقة الأوزون وتؤثر على الزراعة بسبب قلة ضوء الشمس، ومن ثم فهي ثغرة

(253)Gardiner, Stephen. M(2016): Ethical Questions for Deliberate Climate Manipulators in The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,op.cit.

(254)Ibid.

(255)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, op .cit, p, 562 .

مراوغة وجدها الجيل الحالي لتخطي التزاماته الأخلاقية ، ومن ثم فإن قرار الهندسة الجيولوجية يعني استسلامنا للفساد الأخلاقي والجمود السياسي في تجنب مواجهة تغير المناخ العالمي وايجاد الحلول الفعلية له، كما أنها تتعارض مع مبدأ الحيطة والحذر أو المبدأ الاحترازي والوقائي".(٢٥٦)

وتتلاقي آراء ستيفن جاردنر مع وجهة نظر **ماريون هورديكين** حيث قالت: "يجب إشراك الفئات الضعيفة في التخطيط للهندسة الجيولوجية ؛ ويجب الحصول على الموافقة المسبقة للشعوب الأصلية لأن هناك تأثيرات مُباشرة على تلك الفئات السكانية الضعيفة بالإضافة إلى أولئك الذين لم يولدوا بعد ، واذا ما أردنا أن تكتسب الهندسة الجيولوجية صفة الشرعية ، فيجب أن نَتبنّى عملية تداولية واسعة وشاملة وتشاركية، ولا يجب أن تُهيمن أصواتنا على الأصوات الأخرى حول كيفية نشر الهندسة المناخية ، ولا يجب النشر الأحادي للهندسة الجيولوجية بسبب تأثيراتها غير المتوقعة ".(٢٥٧) وكذلك تُقرر ماريون هوريكيون في مقالتها "عدالة الهندسة الجيولوجية "، ٢٠١٨، :" أن الهندسة الجيولوجية لديها إمكانية للظلم المناخي خاصة إذا ظلت مراقبة البحوث والحوكمة والخطط لنشر الهندسة الجيولوجية مُتمركزة في أيدي قلة من الناس ، وهذا يُشكل تحديات للعدالة والشرعية، وغطرسة غير مقبولة ، ويمكن معالجة هذه التحديات إذا ما أخذنا وجهات النظر المتنوعة على محمل الجد لا سيما وجهات نظر أولئك الأكثر تضررًا من تغير المناخ والذين لديهم أقل صوت في القرار، لذلك يجب أن يكون هناك صوت للسكان المهمشين والضعفاء ، ويجب أخذ الموافقة المستنيرة من

(256)Stephen Gardiner , Catriona McKinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, p, 562 .

(257)Hourdequin , Marion (2015): The Ethics of Geoeengineering , op.cit.

الشعوب الأصلية".[٢٥٨] وكذلك يُقرر **ديفيد مورو:** "أن قرار الهندسة الجيولوجية لا يجب أن يصبح قرارًا يتخذه النخب التكنوقراطية نيابة عن العالم ، ما نحتاجه هو مناقشة واسعة على مستوى العالم". [٢٥٩]

توضح هذه النصوص المتشابهة أن هناك أهمية للمشاركة الفعالة للمواطنين من أجل شرعية الهندسة الجيولوجية ، ولكن كيف ستحدث تلك المشاركة وكيف ستتم الموافقة المستنيرة للشعوب ؟، وهل تلك المشاركة واقعية ؟ ، الواقع أن تلك الشعوب الفقيرة ليست على دراية في الأساس بتلك القضايا المصاحبة لإدارة الإشعاع الشمسي ؛ وما يمكن أن يُسببه من مخاطر كارثية على الأجيال الحالية والمقبلة والمحيط الحيوي ؛ بسبب عدم الوعي البيئي .

وهذا عبر عنه كريستوفر بريستون حين قال :" أن غالبية سكان العالم لا يعرفون شيئًا عن SRM، لذلك فإن الحوار بين صانعي السياسات والجمهور والخبراء الأخلاقيين مفقود ولا توجد أي نوع من المشاركة العامة ، كما أن المواطنين يجهلون الحد الأدنى من المعلومات عن هندسة المناخ ". [٢٦٠]

نستنتج من هذه النصوص ، أنه لا يمكن للهندسة الجيولوجية أن تكتسب صفة الشرعية لأنه يستحيل أخذ الموافقة المستنيرة للشعوب المتضررة على تلك التقنية ل SRM، ويستحيل المشاركة العامة للأطراف المتأثرة أو اشراك تلك البلدان الفقيرة في

([258]) Hourdequin , Marion (2018): Geoeengineering Justice : the Role of Recognition , op.cit.

([259])Morrow , David(2017): some Ethical Issues in Geoengineering .climate Engineering assessment, .climate Engineering assessment, Carnegie Council on Ethics , International Affairs.

([260])Christopher J Preston , Albert Borgmann (2013): Engineering the Climate :The Ethics of Solar Radiation Management, op.cit, p, 34.

عملية أخذ قرار الهندسة الجيولوجية، كما أن الدول ذات القدرة النووية هي التي مَنحتٌ لنفسها الحق في اتخاذ القرار بنشر الهندسة الجيولوجية ، وهذا يوضح عدم شرعية تلك الهندسة الجيولوجية ؛ وأنها لن تصبح شرعية أبدًا في أي يوم من الأيام، كما أن هناك تحديات لتلك المشاركة العامة مثل الاختلاف في اللغة والثقافة والوعي، على حد قول بريستون.

الحجة الحادية عشر : تتعارض الهندسة الجيولوجية مع المعاهدات والاتفاقيات الدولية[٢٦١]

تحدث ستيفن جاردنر عن **اتفاقية باريس The Paris Agreement**[٢٦٢] في مقالته " ترامب والعدالة المناخية "، ٢٠١٧، وأن هدفها مُعارضة التدخلات المناخية العدائية ، وقدم أسباب مُقنعة علي أنها غير كافية في الوصول إلى أهدافها ، وغير مُلزمة بشكل كاف للوصول إلى أهدافها وطموحها كما تفتقر إلى التقاضي المناخي ،

([261]) الاتفاقيات الدولية :

مثل قمة ريو في البرازيل واتفاقية باريس ومعاهدة التنوع البيولوجي .

( )اتفاقية باريس [262]

هي معاهدة دولية بشأن تغير المناخ , تم اعتمادها من قبل ١٩٦ في باريس , فرنسا , في ١٢ ديسمبر عام ٢٠١٢ , هدفها الحد من الاحتراز العالمي إلى أقل من ٢ درجة مئوية , هدفها التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه , وخفض الانبعاثات في أسرع وقت ممكن وتقليل حرق الوقود الحفري.

Schleussner , Carl – Friedrich (2022) : The Paris Agreement – the 1,5 c Temperature Goal , Climate Analytics.

الاتفاق الذي تم التوصل إليه في اتفاقية باريس , أنه يجب أن يلزم العالم بالبقاء عند درجة حرارة واحد ونصف مئوية بالنسبة لخط الأساس لما قبل الصناعة.

Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change , An Introduction, op.cit,p, 166.

وذلك بعد انسحاب الولايات المتحدة منها.[٢٦٣] يؤكد جاردنر: "أنه قد اكتسبت المفاوضات الدولية عدم الثقة والتفاوت الشديد في السلطة لسنوات عديدة ، لأن الفاعل العالمي والوحيد المهيمن هي الولايات المتحدة ، وهي أيضًا التي رفضت التصدي لتغير المناخ ووافقت على أبحاث الهندسة الجيولوجية ونشرها، كما أن المجتمع الدولي لا يثق في دوافع تلك المفاوضات وخاصة استخدام الولايات المتحدة للخطاب الأخلاقي ؛ وذلك بسبب تجاهلها لحقوق الدول النامية في العدالة المناخية ، أي أن المشكلة تكمن في مدى مصداقية الدول الغربية في الالتزام بحل مشكلة تغير المناخ وتدعيمها لتلك الهندسة الجيولوجية الخطيرة"بسبب الجمود السياسي" .[٢٦٤]

قمة الأرض "Earth Sumnt"، أو" **قمة ريو Rio Earth**" [٢٦٥] يقول ستيفن جاردنر :" حاولت قمة الأرض في ريو عبثًا معالجة تغير المناخ في عام ١٩٩٢، وكانت تَهدف إلى استقرار تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، عند مستوى

([263]) Gardiner , Stephen (2017): Trump and Climate Justice , the Philosophers Magazine , 78: 14-16.

([264])Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit ,p, 29.

( ) قمة الأرض , قمة ريو [265]

عقدت في ريو عاصمة البرازيل ٦/٣ عام ١٩٩٢, ولمدة عشر أيام , شارك فيه أكثر من ١٥٠ دولة من العالم المتقدم والنامي , ومن أهم القضايا التي عالجها قمة ريو , قضايا التنوع البيئي وصيانة الكساء الأخضر والغابات والأشجار والحفاظ على التنوع البيولوجي خوفا من انقراض الحيوانات .

محمد السيد أرناؤوط : الإنسان وتلوث البيئة , ط ٢ , الهيئة العامة للكتاب , القاهرة , ص ٣٨٩.

وكذلك من أهداف قمة ريو المحافظة على الاستدامة ومكافحة التصحر وايجاد مصادر بديلة للطاقة لتحل محل استخدام الوقود الحفري والحفاظ على التنوع البيولوجي , لكي لا نخون الأجيال القادمة , والذين سيحكمون علينا بقسوة وسيكون الوقت قد فات .

Meakin , Stephanie : The Rio Earth Summit : Summary of The United Nations , Environment and Development .

يحول دون مخاطر بشرية المنشأ وتحقيق منافع عالمية بأقل تكلفة مُمكنة وحماية طبقة الأوزون ومواجهة الاحتباس الحراري ، والحد من أنماط الاستهلاك غير المستدام ، والحد من الجفاف والتصحر وترقق طبقة الأوزون والاحتباس الحراري، ومُحاربة كل التدخلات في النظام المناخي ، ولكن مع الأسف لم تفعل هذه القمة شيئًا ملموسًا.

اتفاقية ENMOD(٢٦٦)

تلزم اتفاقية عام ١٩٧٨بشأن " حظر الاستخدام العسكري أو أي استخدام عدائي آخر لتقنيات التعديل البيئي ، وتلزم هذه المعاهدة عدم إحداث دمار زراعي واسع النطاق ودائم، وتلزم هذه المعاهدة الدول الموقعة عليها حظر الاستخدام العدائي لتقنيات التعديل البيئي، ولقد بدأت الهندسة الجيولوجية لجسيمات الهباء الجوي التوبوسفيري في إحداث عواقب وخيمة على الزراعة ، فضلا عن آثار واسعة النطاق وشديدة على صحة الإنسان والبيئة . وتشمل هذه الآثار سرطان الرئة ، وأمراض القلب والجهاز التنفسي، وهلاك الطيور ؛ وتفاقم حرائق الغابات وتكاثر الطحالب الضارة وتدمير طبقة الأوزون

([266]) ENMODاتفاقية

هي اتفاقية حظر الاستخدام العسكري أو أي استخدام عدائي آخر لتقنيات التغيير البيئي , تمت الموافقة على الاتفاقية من قبل الجمعية العامة للأمم المتحدة عام ١٩٧٦, وهي تعبر عن الآثار الواسعة الانتشار أو الطويلة الأمد أو الشديدة , وعدم الاعتراف بأى تقنية من شأنها أن تغير من الحالة الطبيعية للأنهار عمدًا, ومن المفهوم أن الاستخدام العسكري أو أي استخدام عدائي آخر لهذه التقنيات , والذي يمكن أن يتسبب في حدوث فيضانات أو غمر أو انخفاض في منسوب المياه أو الجفاف , أو أي عواقب ضارة أخرى.

Convention on the prohibition of military or any other hostile use of environmental modification techniques, 1976, No, 17119, vol. 1108, United Nations ,Treaty Series ,New York

التي تحمي الحياة من أشعة الشمس فوق البنفسجية القاتلة ، ومن ثم فهي تُعبر عن حرب فعلية ضد البيئة.[٢٦٧]

ولقد فشلت هذه الاتفاقية في مواجهة تقنيات الهندسة الجيولوجية لأن البند الأول من هذه الاتفاقية ينص على "أنه لا تعيق أحكام هذه الاتفاقية استخدام تقنيات التعديل البيئي للأغراض السلمية، وهذا يُعبر عن حصان طروادة التي يمكن من خلالها دخول تقنيات الهندسة الجيولوجية في الأغراض السلمية !والاستخدام السلمي!، لأنه قد تعتبر الهندسة الجيولوجية لها أغراض سلمية بحجة جلب الأمطار أو السيطرة على الاحتباس الحراري.

الحجة الثانية عشر: تؤيد الهندسة الجيولوجية استغلال المشاع العالمي

يؤكد جاردنر على أنه يجب الحفاظ على المشاع العالمي .[٢٦٨] وعلاوة على ذلك ، يقدم جاردنر العديد من الحلول لمواجهة مشكلة المشاعات ، مثل اللجوء إلى التنمية المستدامة وفرض العقوبات والإجراءات المشددة ، وتعبر الهندسة الجيولوجية عن استغلال المشاعات ، وفي ذلك يقول: "يجب مُحاربة مأساة المشاعات بالتنمية المستدامة ، وتعيين قائد لتنظيم الوصول إلى مورد مُشترك وذلك عندما يتم استنفاذ مورد مُشترك ، ولكن هناك خوفًا من إساءة استخدام السلطة والفساد ، وقد توفر العقوبات والمكافآت حلًا فعالًا في الحفاظ على الموارد المشتركة ، ويجب أن تكون

(267)J.Marvin Herndon , Mark Whiteside , Ian Baldwin (2020): The ENMOD Treaty and the Sanctioned Agriculture and Human and Environmental Health

(268)Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op.cit,30 (4) : 403-405.

هناك قواعد وإجراءات مجتمعية مُناسبة مُطبقة للاستخدام المسؤول والعقوبات على الاستخدام المفرط للموارد غير المتجددة ".[٢٦٩]

الحجة الثالثة عشر: تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى التحكم في المناخ بواسطة مافيا المناخ

ذكر جاردنر إلى أنه قد تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى الابتزاز بين الأجيال بفعل مافيا المناخ ، لأن لها أضرار خطيرة على المناخ ، كما أنها تؤدي إلى " جعل الأحفاد يدفعون الثمن " "making the grandchildren pay" ، وهي مُشتقة من مبدأ" الملوث يدفع" ، "polluted pays"، ونظرا لأن الهندسة الجيولوجية تسمح بزيادة الاستهلاك من الكربون وزيادة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري ، فإن هذا سوف يثقل كاهل الأجيال القادمة بالديون ، وهذا يعبر عن مخاطر الابتزاز the risks of extortion، وهذا الابتزاز من الهندسة الجيولوجية يشكل تهديدًا واضحًا". [٢٧٠]

المطلب الثالث: الحلول البديلة التي قدمها جاردنر لمواجهة تغير المناخ بدلا من الهندسة الجيولوجية

قدم جاردنر حلول بديلة للهندسة الجيولوجية ، حيث طالب بإيجاد خيارات أخري وبدائل أكثر أخلاقية عن الهندسة الجيولوجية ، مثل خيارات الطاقة البديلة ، وتقليل الاستهلاك ، وتقييد عدد السكان، حيث يقول: "يجب علينا اكتشاف خيارات أفضل من الهندسة الجيولوجية لأنه قد تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى كابوس مُخيف أكثر من

([269])Ibid, p, 406.

([270])William Mystic (2021):Stephen Gardiner and "The Treat of Intergenerational Extortion : On the Temptation to Become the Climate Mafia, While Masquerading as an Intergenerational Robin Hood", Environmental Center.

كابوس تغير المناخ الكارثي ، لذلك فهناك اختيارات بديلة مثل مشروع مانهاتن للطاقة البديلة أو احتياطي الألواح الشمسية ، والسياسة السكانية التقييدية ، وهذه البدائل أفضل من استخدام الهندسة الجيولوجية التي لا تراعي الاعتبارات الأخلاقية وتأثيرها المخيف على المحيط الحيوي، لذلك يجب النظر في هذه البدائل ، لأن اختيار الهندسة الجيولوجية يُعبر عن فشلنا الأخلاقي كما أن الهندسة الجيولوجية غير مُتوافقة مع معايير العدالة المناخية".[٢٧١] ودعوة جاردنر إلى الطاقة المتجددة تتفق مع هورديكين ، حيث تقول: "لدينا حلول غير الهندسة الجيولوجية مثل الانتقال إلى الطاقة المتجددة واستعادة الغابات والتحول إلى الزراعة المستدامة".[٢٧٢]

١-رفض نظرية المصلحة الذاتية والاتجاه نحو التعاون و الاهتمام بالأجيال المستقبلية

يجب الاعتراف بأن الهندسة الجيولوجية تُعطي الأولوية لمصالحنا الضيقة المطلقة قصيرة المدى ، وأن نعترف أننا لا نُعطي للمستقبل أي وزن أخلاقي على الاطلاق ، وهذا أمر مُزعج للغاية "لأن هناك مخاطر مَفروضة على الأجيال القادمة .[٢٧٣] ومن ثم تؤكد الهندسة الجيولوجية على نظرية المصلحة الشخصية ، ومن ثم يجب رفض نظرية المصلحة الذاتية والاتجاه نحو التعاون ، لذلك يقول جاردنر: "يجب الا يُفضل المرء مصالح جيله الحالي ويوسع الاهتمام الأخلاقي لمصالح الأجيال القادمة بما في ذلك الحفاظ على الطبيعة والبيئة الطبيعية ؛ والتي تؤثر بشكل مباشر على نوعية حياة

([271])Gardiner , Stephen (2005): the Real Tragedy of The Commons , op, cit,30 (4) : 403-405.

([272])Hourdequin , Marion (2015): The Ethics of Geoeengineering , op.cit.

([273]) Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion :why Climate Change is an Ethical Problem, op.cit, p, 166.

الأجيال المقبلة ، كما يجب التعاون بين الأجيال من خلال الاعتماد على التنمية المستدامة، والتركيز على الاستدامة[٢٧٤] ، وهذا يتضمن أن يحدث تغيير سلوكي ومجتمعي والاهتمام بالمستقبل البعيد من أجل مواجهة أزمة تحقيق العدالة بين الأجيال ".[٢٧٥] التأكيد على قيمة التضحية ، بمعنى التضحية برفاهيتنا لصالح تلك الأجيال المقبلة ،حيث يقول :" يمكنا حل تلك المشكلة بإيجاد تضحية نقية من البلدان الغنية بالتخلي عن انبعاثاتها الناتجة عن الرفاهية ، ويجب الوضع في الاعتبار أن عدم اتخاذ إجراء مع تغير المناخ يؤدي إلى إلحاق الضرر بالأجيال القادمة" .[٢٧٦]. ويؤكد جاردنر على أننا يجب أن نهتم بالأجيال المستقبلية ويقدم أسباب قوية على ذلك ، حيث يقول: "يجب أن نهتم بالأجيال المستقبلية لكي نتجنب سيناريو الكارثة الذي يقضي في النهاية

([274])الاستدامة Sustainability

الاستدامة هي تلبية احتياجات الانسان في الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها الخاصة عن طريق استخدام الطاقة المتجددة والتي لا تنضب , من اجل الحفاظ على صحة النظم البيئية و السلامة البيئية والوصول إلى الازدهار البشري, لذلك فالحياة المزدهرة تتفق مع الاستدامة البيئية , والمجتمع المستدام بيئيا هو الذي يحمي بشكل فعال قدرات الناس في المستقبل, كما أن حقوق الإنسان البيئية تتحقق في الاستدامة البيئية

Hannis , Michael (2015): Freedom and Environmental Autonomy , Human , flourishing and the Political Philosophy of Sustainability , Rout ledge ,p,52.

وهي تعني القدرة على التحمل , وتعني أن يكون التقدم مستداما , وهي مهمة لتحقيق التوازن البيئي وتحتاج إلى التعاون العالمي والتحكم في الاستهلاك المفرط

Jeffrey A . McNeely (2021): Nature and COVID -19 : The Pandemic , the Environment , and the Way aHead , The World After Coved -19 : Early Lessons , Ambio 50, 767-781.

([275])Gardiner , Stephen (2017): Accepting Collective Responsibility for the Future ,op. cit, 5 (1) :p,47.

([276]) Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change,op.cit ,29.

على الحياة على كوكب الأرض ، لذلك يجب تضحية الجيل الأول بالفوائد من أجل الأجيال اللاحقة لكي نستطيع تجنب تلك السيناريوهات الكارثية لتغير المناخ ".(٢٧٧)

٢ – استخدام الطاقة المتجددة

يقول جاردنر: "يجب أن تصبح الخيارات المتاحة لعلاج مشكلة تغير المناخ خيارات واقعية مثل استخدام الطاقة المتجددة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية والطاقة المائية وليس تلك الهندسة الجيولوجية ، حتى وأن كان هذا يؤدي إلى تراجع في النمو الاقتصادي ".(٢٧٨) وفي موضع آخر ، يقرر جاردنر: "أنه يجب استقرار تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي والحفاظ على درجة حرارة ٢ مئوية وذلك من خلال مشاريع التشجير الضخمة ، لا من خلال الهندسة الجيولوجية البغيضة". (٢٧٩)

٣ – التخفيف Mitigation(٢٨٠)

(277)Gardiner , Stephen (2009): A Contract on Future Generations , Intergenerational Justice , Oxford University Press , pp, 81-82.

(278)Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op .cit ,p, 29.

(279) Gardiner, Stephen. M . and David A Weisbach (2016) : Debating Climate Ethics, op.cit, p, 218.

التخفيف

يعرف بأنه تدخل بشري للحد من التأثير البشري المنشأ للنظام المناخي، وهو يشمل استراتيجيات للحد من مصادر غازات الاحتباس الحراري وانبعاثاتها، هدفه الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، يشمل التخفيف الحفاظ على أحواض الغازات الدفيئة، على سبيل المثال، الغابات، والتخلي عن استخدام الخشب للوقود أو التدفئة أو الأثاث أو المباني

Simon Caney (2012): Just Emissions , Philosophy and Public Affairs 40 (4) , p, 269-270. (280)

يشير جاردنر إلى أن المقصود من التخفيف هو تخفيف الانبعاثات الدفيئة ، لأن تغير المناخ يحتاج إلى سياسة التخفيف من الانبعاثات العالمية بدلا من تلك الهندسة الجيولوجية البغيضة ، وفي ذلك يقول جاردنر: "ينطوي التخفيف على التخفيف من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في مقابل مواجهة مخاطر الهندسة الجيولوجية على المدى الطويل".(٢٨١) و وكذلك يقول جاردنر: "يكمن علاج تغير المناخ ليس في الهندسة الجيولوجية ، ولكن في التخفيف ، التخفيف من انبعاثات الكربون ، بتقليل استهلاك الطاقة وتوفير الانبعاثات في أسرع وقت ، وذلك لحماية الغطاء الجليدي".(٢٨٢)

ومن ثم يؤكد جاردنر: "يجب تقليل الانبعاثات وأن نأخذ ذلك على محمل الجد بدلا من اللجوء الي تلك الهندسة الجيولوجية البغيضة، وذلك مراعاة للخطر الشديد الذي يواجه الأجيال القادمة ، لذلك يجب رفض التراخي والمماطلة في مواجهة مخاوفنا الأخلاقية بشأن ما نحن عليه وما سنفعله بالفقراء والأجيال القادمة والطبيعة ، لأنها الفرصة الأخيرة لإنقاذ العالم ".(٢٨٣)

ولكن في الواقع ، تتجه تلك الدول الغنية الصناعية إلى تدعيم أبحاث الهندسة الجيولوجية لأنها لا تريد التخفيف من انبعاثاتها من غازات الاحتباس الحراري، ويؤكد جاردنر على ضرورة أن لا تجني الدول الغنية فوائد تلك الانبعاثات لثاني أكسيد الكربون ، وتترك الدول الفقيرة وحدها تتحمل جميع تكاليف تغير المناخ أو الهندسة الجيولوجية، ويقر بأن هناك مسؤولية أخلاقية كبيرة على الدول الأوربية الصناعية

(281)Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit ,p,174.

(282)Gardiner, Stephen. M . and David A Weisbach (2016) : Debating Climate Ethics, op. cit.

(283) Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit ,p,175.

تتعلق بالتخفيف من انبعاثاتها ، وينبغي أن نضع في اعتبارنا أن التخفيف هو الفرصة الأخيرة في مواجهة تغير المناخ بدلا من استخدام الهندسة الجيولوجية".[٢٨٤] وفي موضع آخر، يُصرح جاردنر بالدور البالغ الأهمية للدول الغنية في التمسك بنهج التخفيف ، حيث يقول: "يجب على الدول الغنية أن تتوقف عن استخدام الوقود الحفري وأن تلتزم بتعهداتها ، وأن تحد من انبعاثاتها بشكل عادل".[٢٨٥]

ولكن في النهاية ، يؤكد جاردنر على أن تلك الدول الصناعية لا تسعي سوي لمصلحتها ، وتلعب استراتيجية التسويف والتأخير ، وتترك الفقراء بمفردهم يتحملوا مسؤولية تغير المناخ وتكاليف الهندسة الجيولوجية الكارثية وما ينتج عنها من تغيرات في المناخ ، ولكنهم لا يستطيعوا التعامل مع النتائج الكارثية لتغير المناخ ، لأنهم في وضع أسوأ .[٢٨٦]

٤ – التكيف adaptation

يوضح جاردنر المقصود بالتكيف بأنه : "التكيف مع تقليل استهلاك الوقود الحفري وخفض الانبعاثات ، والاستعداد لتلك الآثار التي تنتج عن تغير المناخ ، والتي ليس من الممكن تفاديها أو تجنبها ، ومن ثم فهناك تدابير احترازية من أجل التكيف مع تلك الآثار الناجمة عن تغير المناخ ، تُعرف بتدابير التكيف ".[٢٨٧] يشير ستيفن جاردنر

([284])Gardiner, Stephen. M (2009) :Ethics and Climate Change , an introduction , op.cit, p, 26.

([285]) Ibid, p, 27.

([286]) Gardiner , Stephen. M. (2005): A Perfect Moral Storm: climate Change, Intergenerational Ethics and Problem of Corruption, op.cit, P, 409.

([287]) Gardiner, Stephen. M(2013): Geoengineering and Moral Schizophrenia : What's the Question? ,op.cit.

إلى أهمية تدابير التكيف في مواجهة تقنية الهندسة الجيولوجية، وأنها استجابة ضرورية لتغير المناخ المفاجئ ، حيث يقول: "إن تدابير التكيف يجب أن تكون جزءًا من أي سياسة مناخية معقولة ، بسبب أنه يوجد انبعاثات سابقة ستستمر على مدي عدة قرون قادمة على الأقل ، لذلك يتم التأكيد على أن التكيف هو السائد وهو استراتيجيتنا الوحيدة ، ويجب أن تكون هذه القضية هي محور تفكيرنا في كارثة تغير المناخ ولا يجب أن نضيف تكاليف الهندسة الجيولوجية إلى تكاليف تغير المناخ العالمي لكي لا ننتقل من سيء إلى أسوأ ".((٢٨٨)

٥ – التعويض

يؤكد جاردنر بأنه غالبًا ما يتم بالتذرع بنماذج التعويض البسيطة ، فمثلا إذا كان الهنود سيعانون من نشر الهندسة الجيولوجية عن طريق مباحث أمن الدولة ، لكن بقية العالم سيستفيد ، فيجب تعويض الهنود ، ولكن هل يُسمح لي عادة بإلحاق الأذى بك بشرط أن أقدم لك تعويضًا عن الضرر الذي الحقته بك ؟، هل أستطيع أن ألكمك في وجهك وأقدم لك تعويض ١٠٠ دولار ، وأتوقع أن نكون متساوين ، هل بهذه الطريقة أستطيع تعويضك عن ما سببته لك من ضرر؟". (٢٨٩) يوضح هذا النص أن التعويض يكون غير مجدي وغير عادل ، ويلتهم حقوق فئات أنهكها الظلم ، حتى وصلت إلى الظلم المناخي في نهاية المطاف.

(288)Gardiner, Stephen. M . (2009) : Ethics and Climate Change , an introduction ,op,cit, p, 26

(289)Gardiner, Stephen. M.(2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one and Why it is Ethically Misleading to frame it as one ,op.cit,p,5.

٦- ثورة الطاقة الخضراء : A Green Energy Revolution

تحدث جاردنر عن ثورة الطاقة الخضراء كأحد أهم حلول تغير المناخ بدلا من اللجوء إلى تلك الهندسة الجيولوجية الخطيرة ، لأنها تحل مشكلة الاستهلاك المفرط لطاقة الفحم والبترول والغاز الطبيعي ، حيث قال: "قد يكون الحل لتغير المناخ هو رفض الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية الآخذة في النضوب على المستوى العالمي والتي لا تفي بتلبية احتياجاتنا المتزايدة من الطاقة وخططنا في التنمية الانتاجية ، واللجوء إلى الثورة الخضراء ، وهي تحمل الكثير من الأمل وتكون قادرة على إيجاد طريقة للخروج من مشكلة تغير المناخ ، عن طريق استخدام الطاقة المتجددة بدلا من النفط والبترول والفحم والغاز الطبيعي".(٢٩٠)

ولقد طالب جاردنر بضرورة اللجوء إلى الاقتصاد الأخضر المستدام منخفض الكربون، والاعتماد على الطاقة المتجددة ، بدلا من التدخلات المناخية العدوانية في النظام المناخي، حيث يقول: "تشكل فكرة ثورة الطاقة الخضراء أساسًا لتحليل تغير المناخ باعتباره عاصفة أخلاقية كاملة ، وتهدف الطاقة الخضراء إلى عدم تنازل الأجيال الحالية عن الاستهلاك من أجل الأجيال المستقبلية لأنها تستخدم الطاقة الخضراء التي تفي بحاجات الأجيال المستقبلية وتتحمل مسؤولية الأجيال الحالية ".(٢٩١)

ويشير جاردنر إلى أن ثورة الطاقة الخضراء مُفيدة وتُعبر عن تقنيات الطاقة البديلة ولذلك يقول : "ترمز الطاقة الخضراء إلى طاقة الرياح وطاقة الماء ، الطاقة الشمسية ،

(290)Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion :why Climate Change is an Ethical Problem, op.cit, p, 21.

(291)Gardiner, Stephen. M. (2011): A Perfect Moral Storm: The Ethical Tragedy of Climate Change, op.cit, p,60.

حيث لا تحتوي تقنيات الطاقة البديلة على العيوب الرئيسية لحرق الوقود الحفري أو مخاطر الهندسة الجيولوجية ، كما أن الطاقة الخضراء لا تتسبب في إنتاج الغازات الدفيئة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، وبالتالي لا تتسبب في تغير المناخ مثل وهم الهندسة الجيولوجية ، ومن ثم لا تؤدي إلى أنواع من التلوث ، مثل تلوث الهواء والماء والأرض ".(٢٩٢)

ويوضح جاردنر أن ثورة الطاقة الخضراء لها آثار إيجابية على الفقراء والمستقبل والطبيعة ،بخلاف تلك الهندسة الجيولوجية التي لها آثار سلبية على الفقراء والأجيال المقبلة والمحيط الحيوي ، حيث يقول: " تفيد ثورة الطاقة الخضراء فقراء العالم بشكل غير مُباشر ، بالرغم من أنه يري بعض المتشائمين أن الطاقة الخضراء هي ترف لن يتمكن فقراء العالم من تحمل نفقاتها ، لأنها تحتاج إلى مساحات كبيرة من المرايا العاكسة التي تتابع حركة الشمس لتعكس أشعتها ، ومع ذلك يجادل البعض بأن التكاليف ستنخفض بشكل كبير مع الاستثمار في البحث ، ويزداد حجم نشر التكنولوجيا الخضراء مما يجعل الطاقة في متناول الفقراء ".(٢٩٣)

وبعبارة أخري ، يؤكد جاردنر على أن الطاقة الخضراء مُفيدة للجميع ، وذلك في مُقابل الهندسة الجيولوجية التي يزعم أنصارها أنها مُفيدة للجميع ، وفي ذلك يقول جاردنر: "يجب أن نسعي نحو سيناريو يربح فيه الجميع ، فالطاقة الخضراء مُفيدة للجميع ، لذلك تشكل الطاقة الخضراء كأساس لتحدي تغير المناخ باعتباره عاصفة

(292)Ibid, p, 61.

(293) Gardiner , Stephen (2016) : in The Theory Opinion :why Climate Change is an Ethical Problem, op.cit, p,73.

أخلاقية كاملة ، لذلك فإن الأكثر وضوحًا هو أن الطاقة الخضراء هي الأفضل لنا ومن أجل المستقبل وليست تلك الهندسة الجيولوجية كثيرة المخاطر".(٢٩٤)

وعلاوة على ذلك ، فإن من أهم فوائد الطاقة الخضراء ، عدم الاضرار بالاقتصاد الحالي وفي نفس الوقت مراعاة حقوق الأجيال المستقبلية، كما تُعبر الطاقة الخضراء عن رفض نظرية المصلحة الشخصية ، وتطبيق نظرية المصلحة المستنيرة، وفي ذلك يقول جاردنر: "عن طريق ثورة الطاقة الخضراء ؛ يمكن للجيل الحالي مُتابعة أهدافه الخاصة والاستفادة من المستقبل في نفس الوقت ، كما يمكن للثورة الخضراء أن تحد من انبعاثات الكربون ، ومن ثم تعد الطاقة الخضراء مُفيدة وحميدة بيئيًا ، ويدل نهج الطاقة الخضراء أننا لا نتصرف وفقا لمصلحتنا الذاتية الضيقة و القصيرة المدى ".(٢٩٥)

ويؤكد جاردنر على دور الدول المتقدمة في تسهيل استخدام الطاقة الخضراء ، حيث يقول: "يجب أن تساعد الدول الغنية البلدان النامية في التنمية النظيفة من خلال التقنيات الجديدة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة ، وهذا يمكن أن يخفض من الانبعاثات بشكل كبير ، كما يجب على تلك البلدان المتقدمة أن تكتسب ميزة تنافسية كبيرة حين تتبع الصناعة الخضراء".(٢٩٦) وعلى هذا يصرح جاردنر بأن الفشل في تجاهل أهمية الثورة الخضراء يُعبر عن فشلنا في أداء الواجب الأخلاقي لأنه يتسبب في

(294) Ibid, p, 76.

(295)Ibid, p, 66.

(296)Ibid, p, 67.

مخاطر أخلاقية خطيرة للآخرين ، وذلك حين نفضل مصلحتنا الشخصية على حساب المستقبل .(٢٩٧)

وتهدف ثورة الطاقة الخضراء وفقًا لجاردنر إلى: "ضرورة تغيير البنية التحتية للوقود الحفري واستخدام الطاقة النظيفة في أسرع وقت ممكن ، وبالتالي اللجوء إلى الطاقة النظيفة ، وخفض الانبعاثات وتخفيف استخدام الوقود الحفري ، كما توضح ثورة الطاقة الخضراء أن هناك مصادر أخرى للطاقة البديلة غير استخدام الوقود الحفري الذي ينتج عنه الغازات الدفيئة والمسببة للاحتباس الحراري ، وهناك بالفعل مصادر أخري للطاقة البديلة مثل الطاقة الحرارية والشمسية والكهرومائية وطاقة الرياح، ومن أهم أهداف استخدام الطاقة الخضراء صون الطبيعة وحمايتها وحماية طبقة الأوزون وحماية المنظومة البيئية والحفاظ عليها . (٢٩٨)

(297) Gardiner, Stephen. M . and David A Weisbach (2016) : Debating Climate Ethics , op,cit, p, 165.

(298)Ibid.

المبحث الرابع:

التقييم الأخلاقي للهندسة الجيولوجية

المطلب الأول: موقف جاردنر من الهندسة الجيولوجية

كان من المتوقع بعد أن رفض جاردنر جميع الحجج التي تؤيد الهندسة الجيولوجية ، وقدم العديد من الحجج على أنها غير أخلاقية ، وبعد أن قدم الحلول البديلة لها ، أن يكون موقفه منها هو الرفض التام ، ولكن المفاجأة أنه سمح بمقترح الهندسة الجيولوجية ونشرها ، تحت مُبرر فشل المفاوضات والمعاهدات بشأن الحد من الانبعاثات ، ولقد رأى جاردنر أن أخلاقيات الهندسة الجيولوجية مثل علم الهندسة الجيولوجية ، لا تزال في أيامها الأولى الاستكشافية ، ورأى أن الأمر مازال مفتوحًا للنقاش الأخلاقي ، وأنه إذا كان البديل للهندسة الجيولوجية هو تغير مناخي كارثي ، فحينئذ ستصبح الهندسة الجيولوجية مقبولة أخلاقية ، لأنها ستجعل الجميع أفضل حالًا بدلا من التغير المناخي الكارثي ، ومن ثم يقول: "قد تكون الهندسة الجيولوجية أفضل السياسات المتاحة ،إذا كان التخفيف والتكيف غير كافيين ، ومن ثم قد تصبح الهندسة الجيولوجية محاولة لتجنب هرمجدون مناخي Climate Armageddon".(٢٩٩)

وفي واقع الأمر ، لم يرفض ستيفن جاردنر الهندسة الجيولوجية أو يستبعدها تمامًا ، ولكنه نقدها من أجل تطويرها من ناحية العدالة ، وكان يهدف إلى ايجاد شكل من أشكال الهندسة الجيولوجية أكثر توافقًا مع العدالة إذا فشلت جميع التدابير الأخرى للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ومن ثم انتهج جاردنر نهجًا مُحايدًا ، فهو لم

(299)Gardiner, Stephen. M.(2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one and Why it is Ethically Misleading to frame it as one ,op.cit,p,5.

يرفضها تمامًا ولم يؤيدها بلا شروط ، ومن ثم **سمح** ستيفن جاردنر بتسليح المستقبل بالهندسة الجيولوجية بشروط ، أهمها أن تكون عادلة ، وتستخدم كعلاج طارئ لحالة الطوارئ المناخية الكارثية ، و كملاذ أخير وحل أخير وليس الخيار الأول، وجعلها مشروطة ؛ وذلك بشرط استمرار عدم توقف الجهود المبذولة لتغير المناخ العالمي وعدم تخفيضات غازات الاحتباس الحراري ، وأن لا تستخدمها جهة واحدة في مصلحتها الخاصة ، أو دولة واحدة وتلحق الضرر بمنافسيها .

ومن ثم يقول: "اذا ما استمر الفشل الحالي في التصرف بقوة بشأن التخفيف ، فيجب علينا أن نختار بين خيارين ، وهو أن نسمح بحدوث التأثيرات المناخية الكارثية أو ننخرط في الهندسة الجيولوجية ، في الواقع كلاهما خيارات سيئة لكن الانخراط في الهندسة الجيولوجية أقل سوءً من السماح بتغير مناخي كارثي ، ومن ثم يجب علينا أن ننخرط في أبحاث الهندسة الجيولوجية لأنه في حالة ظهور سيناريو الكابوس ، قد لا يصبح أمامنا سوى خيار الهندسة الجيولوجية كملاذ أخير لدرء الكارثة المناخية أو في مواجهة حالة طوارئ مناخية وشيكة ".[٣٠٠] وفي موضع آخر، يقرر جاردنر: "قد تكون الهندسة الجيولوجية أفضل حل وخيار أخير إذا ما فشلت جميع الخيارات الأخرى وجميع الحلول البديلة في المستقبل البعيد ، وقد تصبح الهندسة الجيولوجية ضرورية لمنع فقدان مياه المحيطات بسبب الاحتباس الحراري ، وقد تكون الهندسة الجيولوجية هي الطريقة الوحيدة للحفاظ على مسار الحضارة على الأرض ".[٣٠١]

([300])Gardiner, Stephen. M.(2009): Ethics and Climate Change , an Introduction , op.cit.

([301])Gardiner, Stephen. M(2013): the desperation argument for Geoengineering ,op. pp, 28-29

وصرح جاردنر بأننا قد نضطر إلى اللجوء إلى الهندسة الجيولوجية هربًا من حالة الطوارئ المناخية ، بالرغم من أن تلك الهندسة الجيولوجية لازلت في مرحلة الدراسة ولم تخضع للتقييم الأخلاقي الكافي ، ولقد تساءل جاردنر: هل تسليح المستقبل بالهندسة الجيولوجية هو أهون الشرين أو الشر الأصغر The Lesser Evil ؟، وتوصل إلى أن:" الهندسة الجيولوجية ليست الشر الأصغر بل الشر الأكبر وقد نلجأ إليها تفاديًا لسيناريو الكابوس ، والأفضل تسليح المستقبل بالتكنولوجيا الصحيحة بدلا من تلك الهندسة الجيولوجية التي لها آثار لا تُغتفر وتحتاج إلى مزيد من النقاش الأخلاقي ".[٣٠٢] ولذلك تُعتبر الهندسة الجيولوجية مُزعجة من الناحية الأخلاقية لأنها تُمثل تهديدًا للأجيال القادمة والفقراء الحاليين والكائنات الحية غير البشرية ، ولذلك يجب أن نتعامل بجدية مع المخاطر التي تُسببها الهندسة الجيولوجية .[٣٠٣] ومن جهة أخرى ، أقر جاردنر أن الهندسة الجيولوجية ليست الحل المثالي لتغير المناخ ، كما أنها ليست منفعة عامة ولكنها في صالح بعض الأشخاص، ومن ثم يقول:"ليس من الواضح أن الهندسة الجيولوجية ستكون أفضل حلًا لنا ، لأنها لا تُفيد سوى الدول الغنية فقط ، كما أنها سَتلحق الأضرار بالحقوق والعدالة والآخرين المهمشين ، لذلك فهي مَشكوك فيها من الناحية التجريبية وغير مَعقولة أخلاقيًا ، وتُمثل الكثير من

(302)Gardiner, Stephen. M.(2010): Is Arming the Future with Geoengineering Really the Lesser Evil ? Some Doubts About The Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System , Climate Ethics : Essential Readings , Oxford.

(303)Gardiner, Stephen. M(2016): Ethical Questions for Deliberate Climate Manipulators in The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,op.cit.

التحديات الأخلاقية ومُدمرة من تلقاء نفسها.[٣٠٤] ومع ذلك ، فقد سمح بها جاردنر إذا ما فشلت جميع الحلول والبدائل الممكنة!

واذا ما كان جاردنر سمح باستخدام الهندسة الجيولوجية تحت ظروف مُعينة ومعايير أخلاقية واضحة بذريعة أن التخفيف غير فعال ، فأننا نجد ديفيد مورو David Morrow في كتابه " بعض الاتجاهات الأخلاقية في الهندسة الجيولوجية " ٢٠١٧، ، ينتهج نفس المنهج ، حيث يقول:" ليس من المقبول أخلاقيًا استخدام الهندسة الجيولوجية ، بأي شكل من الأشكال كبديل لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، لأن القيام بذلك من شأنه أن يفرض مَخاطر وتكاليف كبيرة غير مقبولة على الضعفاء والأجيال القادمة ، ومن ثم يجب أن يتم استخدام الهندسة الجيولوجية كمكمل للتخفيضات الطموحة في الانبعاثات ، ويجب أن تستخدم الهندسة الجيولوجية فقط كشكل من أشكال البديل لخفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري". [٣٠٥]وكذلك أشارت سارة سيغاس :" أنه يجب أن تظهر الهندسة الجيولوجية كحل أخير ومُحتمل لإنقاذ البشرية من الدمار الناتج عن تغير المناخ وللحد من الوفيات والمعاناة ". [٣٠٦] وكذلك يرى Byron،Williston :" أن هناك العديد من الخطوات التي يجب أن نتخذها لتجنب كارثة ارتفاع متوسط درجات الحرارة العالمية بمقدار ٤–٥ درجات مئوية بحلول عام ٢١٠٠، مثل إزالة الكربون من الاقتصاد العالمي وبالتالي التخفيف من الأضرار المستقبلية ، ويجب أن يقترن هذا ، بالسعي الحثيث ، إلى جانب مجموعة من

(304)Gardiner, Stephen. M.(2013): Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one , op.cit.

(305)Morrow , David(2017): Some Ethical Issues in Geoengineering .climate Engineering assessment,op.cit.

(306)Cigas , Sarah (2021): Ethics of Geoegineering , Climate Change , Geoengineering, op.cit.

تدابير التكيف المصممة للتعامل مع التحديات التي تواجهنا لتجنب كارثة مُناخية مع استمرار الجمود السياسي ، وقد تصبح خيار الهندسة الجيولوجية لتجنب كارثة في الوقت المناسب ضروري مع التكيف والتخفيف ".[٣٠٧]

ومن المفارقة، أنه بعد أن عرض جاردنر مخاطر الهندسة الجيولوجية وقدم العديد من الاعتراضات عليها ، نجده يُقرر " أنه قد نضطر إلى استخدام الهندسة الجيولوجية كملاذ أخير في مواجهة حالة طوارئ مُناخية وشيكة".[٣٠٨] أو لمنع كارثة المناخ في المستقبل القريب ، أو أنه قد تكون الهندسة الجيولوجية أفضل حل و خيار أخير اذا ما فشلت جميع الخيارات الأخرى في المستقبل البعيد ، وقد تصبح الهندسة الجيولوجية ضرورية لمنع فقدان مياه المحيطات بسبب الاحتباس الحراري، وقد تكون الهندسة الجيولوجية هي الطريقة الوحيدة للحفاظ على مسار الحضارة على الأرض، وبالتالي من الممكن أن تكون الهندسة الجيولوجية الملاذ الأخير لمنع كارثة تغير المناخ المفاجئ.[٣٠٩]

واعتقد أن تبرير ستيفن جاردنر لتلك الهندسة الجيولوجية والسماح بها ، يعد خيانة لمبادئه الأخلاقية ، ودفاعه عن حقوق الفقراء والأشخاص الذين لم يولدوا بعد ، وتمسكه بالمسؤولية الأخلاقية عن تغير المناخ التي تقع على الدول الغنية ، فمثلا حين نتأمل في هذا النص : قد تؤدي الهندسة الجيولوجية إلى إهمال التخفيف والتكيف كحلول نظيفة لمواجهة تغير المناخ ، كما أنها قد تؤدي إلى تحويل الانتباه إلى عدم الالتزام

(307)Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction,op.cit,p,166.

(308)Stephen Gardiner , Catriona Mckinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering, op.cit, p, 561.

(309) Gardiner, Stephen. M(2013): the desperation argument for Geoengineering ,op.cit, pp, 28-29.

بخفض الانبعاثات وهروب الدول الصناعية الغربية من تحمل مسؤولياتها عن تغير المناخ وفرض العبء على الآخرين الفقراء الذين ليس لهم يد في تغير المناخ.! [٣١٠] ومن ثم اعتقد أنه كان يجب عليه أن لا يبرر الهندسة الجيولوجية تحت أي ظرف أو أي ظروف.

وجهة نظرى: اعتقد أن موقف جاردنر من مشروعية الهندسة الجيولوجية جاء مُخيبًا للآمال ومخالفًا لكل التوقعات وكل المقدمات والحجج الأخلاقية التي ذكرها ضد استخدام الهندسة الجيولوجية ، بالإضافة إلى قيامه بتفنيد ودحض كل الحجج الأخلاقية التي تدافع عن الهندسة الجيولوجية ، ولم تكن هذه هي النتيجة المتوقعة ، كان من المتوقع أن يُحذر جاردنر وينفي استخدام الهندسة الجيولوجية بعد كل هذا الحديث عن آثارها الجانبية الخطيرة ، وأن يزيلها من على طاولة المفاوضات ، بعد أن أثبت بنفسه عدم مشروعيتها وعدم عدالتها وظلمها للفقراء والأجيال المقبلة والمخاطر العديدة التي تلحق بها ، وبعد أن قدم الحجج الأخلاقية الطويلة ضدها؛ والتي أبرزها حجة الفساد السياسي الذي يولد الفساد الأخلاقي ، ومضمونها أنه" من الخطأ الأخلاقي دعم السياسيين والحكومات والمؤسسات التي تمكنهم من تدمير المناخ ، كما لا يجب على الأفراد التصويت لهؤلاء السياسيين الذين يتجاهلون حقوق البيئة ولا يحترمونها ، وعلى المجتمع المدني أن يتنصل منهم اذا ما تسببوا في أي ضرر للآخرين".[٣١١] ولكن يبدو أنه اعتبر هذه الآثار الجانبية غير مقصودة !، أو أنه تشاءم من سيناريو المناخ المتطرف ورأى أن سياسات التخفيف غير مُجدية وسياسة التشجير بطيئة، أو أنه لم يضع حقوق تلك البلدان الفقيرة البيئية أو يأخذها على محمل الجد ، وأنه من الجائز

(310)Gardiner, Stephen. M.(2009): Ethics and Climate Change , an Introduction , op.cit

311( )Ibid.

الأخلاقي الاستهانة بحقوقهم وعدم الالتفات اليهم ، وقد يكون السبب في أن تلك الهندسة الجيولوجية مازالت في مرحلة الدراسة – من وجهة نظره– وأنه يهدف إلى تحسينها وتطويرها لكي تتجنب كل تلك العيوب الأخلاقية التي أوضحها بنفسه، أو أنه بَررَ استخدام الهندسة الجيولوجية بدافع اليأس أكثر من الحماس لتلك الهندسة الجيولوجية التي لم يتوان عن ذكر عيوبها، أو أنه رأى أننا على وشك اجتياز كارثة العتبات المناخية الخطيرة ، وليس لدينا خيار آخر بالرغم من أنها تسبب في نزاعات الموارد ولديها آثار جانبية غير متوقعة ويمكن أن تتسبب في صراعات جديدة وتداعيات أمنية في النظام الدولي ، وأن وقت التخفيف والتكيف قد فات.

وكذلك فإن الهندسة الجيولوجية التي قام جاردنر بتبريرها، تتعارض مع مبادئه الأخلاقية التي طالما آمن بها ، مثل مبدأ الاحترام ، والعدالة ، وعدم الضرر ، ورفض النفعية ، فمثلا يقول: "يجب احترام الآخرين ومعاملتهم كغايات وليسوا كوسائل، والعمل بشكل تعاوني ، وأخذ وجهات نظر الآخرين على مجمل الجد" .[٣١٢] ومن الواضح إن استخدام تلك الهندسة الجيولوجية يتعارض مع مبدأ الاحترام كذلك، لأنها تتعامل مع أبناء الشعوب الفقيرة على أنهم وسائل وليسوا غايات في حد ذاتها ، ولا تحترمهم حين تلحق بهم الضرر عن عمد، وكذلك تتعارض الهندسة الجيولوجية مع مبدأ المساواة في توزيع الفوائد والأعباء لتغير المناخ داخل الأجيال وفيما بينها ، وهذا يُعبر عن مبدأ العدالة التوزيعية للفوائد والأعباء ، ومبدأ عدم إلحاق الضرر بالآخرين ، واذا ما كان جاردنر قد رفض المذهب النفعي من قبل لأنه يهتم بالفوائد والمكاسب قصيرة المدى ، إلا أننا نجد أن الهندسة الجيولوجية تحتضن بقوة المنهج النفعي الذي لا يهتم بالصالح

(312)Hourdequin , Marion (2018):Climate Change , Climate Engineering and the Global Poor , what Dose Justice Require ? , op.cit, pp, 280-281.

العام ولكن صالح ومنفعة أكبر عدد من الناس الذين ينتمون إلى العالم الغربي والبلدان الصناعية ، وهنا قد خان جاردنر أخلاقه المثالية ورفضه للمذهب النفعي وذلك لأن الهندسة الجيولوجية لا تهتم سوى بالنتائج والرفاهية العامة لأكبر عدد من الأشخاص ، وبالتأكيد ليس لكل الأشخاص!، ومن ثم لا تهتم الهندسة الجيولوجية التي سمح بها جاردنر سوى بالفوائد الاقتصادية قصيرة المدى ، كما أنها تتجاهل توزيع الفوائد والأعباء بين الدول والأفراد، وهذا يعني أن الهندسة الجيولوجية نفعية خالصة ، ولكن كثيرًا ما ندد جاردنر بالنفعية وأدانها ! .

ومن جهة أخرى، فإن السماح بمثل تلك الهندسة الجيولوجية يتعارض مع الدفاع عن حقوق للأجيال المستقبلية، ولقد عجت مقالات وكتب جاردنر بأخلاقيات الدفاع عن حقوق الأجيال المقبلة، ورفضٌ المصالح الذاتية الضيقة على حساب المستقبل ،أو واعطاء الأولوية المطلقة لمصالحنا قصيرة المدى، ولكننا نجد أن تلك الهندسة الجيولوجية تُعطي الأولوية للمصالح الضيقة قصيرة المدى على حساب الفوائد المستقبلية طويلة المدى، وتؤثر بشكل مُباشر على نوعية حياة الأجيال المقبلة، وهذا قد حاربه جاردنر بشدَّه في العديد من مقالاته وكتبه الفلسفية ومع ذلك سمح بالهندسة الجيولوجية.

كما دافع جاردنر كثيرًا عن تجنب التدخل البشري في النظام المناخي ، ولكن أليست الهندسة الجيولوجية تَدخل مُتعمد في النظام المناخي ؟.

كما طالب جاردنر بعدم التحيز للجيل الحالي على حساب المستقبل ، ولكن أليست الهندسة الجيولوجية هي تحيز مُتعمد تجاه الجيل الحالي وعدم الاهتمام بالأجيال المقبلة؟.

كما حارب جاردنر عدم العدالة التوزيعية وعدم المساواة في التكاليف والفوائد ، والآثار غير المتناسبة لتغير المناخ الذي ينتج بعد الهندسة الجيولوجية ، ولكن أليست الدول الغنية هي التي تجني وحدها فوائد تلك الهندسة الجيولوجية وتُترك الدول الفقيرة وحدها تتحمل جميع التكاليف! وهي التي تدفع الثمن؟

وكذلك طالب جاردنر بالتخفيف والتكيف مع آثار تغير المناخ، وأنه يجب مقاومة مصلحتنا الضيقة من أجل الصالح العام، ولكن أليست تلك الهندسة الجيولوجية هي تحيز مُتعمد للجيل الحالي وللمصالح الضيقة !، وتجاهل لجهود التخفيف والتكيف؟ .

كما أن تأييد الهندسة الجيولوجية يتعارض مع دعوة جاردنر نفسه بضرورة اللجوء إلى الاقتصاد الأخضر المستدام منخفض الكربون، والاعتماد على الطاقة المتجددة من أجل الأجيال المستقبلية .كما أن تأييد جاردنر للهندسة الجيولوجية يتعارض مع دعوته لاحترام الطبيعة والحفاظ عليها ، فمثلا يقول: "صون الطبيعة وحمايتها وحماية طبقة الأوزون وحماية المنظومة البيئية والحفاظ عليها يجب أن يكون هدفنا الأساسي ونحن نكافح من أجل تغير المناخ" .[313]()

وكان الأجدر به أن ينفي استخدام الهندسة الجيولوجية نفيًا تامًا مثلما فعل **سكوت** D، Scott٢٠١٢ وهورديكين وكلايف هاميلتون ، وكريستوفر بريستون ، فمثلا نجد سكوت يُصرح برفضه التام للهندسة الجيولوجية ، حين قال: "إن الهندسة الجيولوجية ليست خيارًا أخلاقيًا يجب النظر فيه على الإطلاق ، وأنه يجب تَبَني استراتيجية التخفيف على تلك التدخلات التقنية ل SRM".[٣١٤] أو موقف ماريون هورديكين

([313])Ibid, p, 63.

([314]) Scott, D (2018) : The Ethics of Climate Engineering , International Journal for Philosophy of Chemistry,24, pp, 67-68.

الصريح من الرفض التام للهندسة الجيولوجية أفضل من موقف ستيفن جاردنر المحير والمذبذب من الهندسة الجيولوجية ، فلقد صرحت هورديكين بمنتهي الوضوح: "أن الهندسة الجيولوجية تَفشل في التصرف مع تغير المناخ ، وتظلم الفقراء وتُهددٌ الفئات الأكثر ضعفًا ولا يجب الدفاع عنها أخلاقيًا ، وهي غير مقبولة أخلاقيًا تحت أي ظرف، ولها بدائل مطروحة ".[٣١٥] والأمر نفسه عند كلايف هاميلتون ، حين رفضت الهندسة الجيولوجية رفضًا تامًا ؛ ودعت إلى استخدام الطاقة البديلة للوقود الحفري، والحد من انبعاثات ال Co2 ، حين قالت: "يجب وجود اقتراحات أخرى غير الهندسة الجيولوجية ، لأن لها آثارًا لا يُمكن أن تُغتفر ، والأفضل استخدام الطاقة البديلة والاتجاه بقوة نحو التخفيف من الانبعاثات ، ويجب علينا بذل الكثير من الجهود لمنع الجني Co2 ، من مغادرة عُنق الزجاجة".[٣١٦] وكذلك أعتقد كريستوفر بريستون Christopher J. Preston، أن هناك حُجج قوية ضد الهندسة الجيولوجية من الأخلاقيات البيئية ، وأنه يجب رفضها تمامًا ، لذلك يقول: " يجب البحث عن حلول أخلاقية بديلة للهندسة الجيولوجية ، ويجب رفض المركزية البشرية".[٣١٧] وكذلك ينادي مارفين هيرندون Marvin Herndon: "بأنه يجب رفض الهندسة الجيولوجية تمامًا

([315])Hourdequin , Marion (2018):Climate Change , Climate Engineering and the Global Poor , what Dose Justice Require ? , op. cit, pp, 280-281 .and see Hourdequin , Marion (2016): Justice , Recognition, and Climate Change , In Climate Justice and Geoeengineering :Ethics and Policy in Atospheric anthropocene , edited by Preston , Chistopher , London UK .

([316])Hamilton , C. (2013): Earth Master , The Dawn of the Age of Climate Engineering , op.cit

([317])Preston, Christopher(2011): Re- Thinking the Un Thinkable : Environmental Ethics and the Presumptive Argument , Environmental Values 20(4): 457-479. And see

Christopher j Preston (2013): Ethics and Geoengineering, Reprint Edition ,reviewing the moral issues raised by solar radiation management and carbon dioxide removal , Wiley Interdisciplinary Reviews, Climate Change.

لأنها شكل من أشكال الحرب البيئية ، وهي تُعبر عن الاستخدام العسكري والاستخدام العدائي عن طريق التدخلات التكنولوجية الزائفة والتي لا تنفع ، بل تضر وتهدف إلى التدمير المتعمد للحياة ، لذلك يجب إزالتها فورًا " .[٣١٨]

وعلى هذا أعتقد أن الهندسة الجيولوجية تُمثل فكرة سيئة لأنها ليست عادلة، كما أنها مُعضلة أخلاقية وحقل ألغام أخلاقي لا ينفجر سوى في أرض الفقراء، لذلك فهي تحوي تضاريس أخلاقية مُعقدة من الممكن أن تقودنا إلى متاهات لا عودة فيها ، كما أنها لا تفي بالمتطلبات الأخلاقية ، وتُثير العديد من القضايا الأخلاقية والمخاوف الأخلاقية الخاصة بالعدالة المناخية ، لذلك لدينا العديد من الأسباب الأخلاقية لرفضها ، وعدم طرحها أساسًا على طاولة المفاوضات كحل لتغير المناخ.

كما أنه كان من المتوقع بعد أن قام جاردنر بعرض الحجج التي تؤيد الهندسة الجيولوجية وبعد أن قام بتفنيدها ؛ وبعد أن أكد أن الهندسة الجيولوجية تُعبر عن الفشل الأخلاقي وتفتقر إلى العدالة والشرعية السياسية ؛ وأنها ليست منفعة عامة لأنها لا تخدم سوي مصالح الأغنياء والدول الغنية ولا يتحمل تكاليفها سوى الفقراء والأجيال المستقبلية ؛ وأنها محفوفة بالمخاطر الأخلاقية ، أن يرفض استخدامها في المستقبل مهما كانت الظروف ، وحتى بعد فشل التخفيف ، اعتقد أنه كان ينبغي عليه أن يرفض الهندسة الجيولوجية ولا يسمح باستخدامها أبدًا تحت أي ظرف من الظروف. ومن الممكن أن يكون جاردنر قد سمح بتبني الهندسة الجيولوجية بشكل تدريجي وعلى مضض خوفًا من الآثار المدمرة لتغير المناخ .

(318)J. Marvin Herndon , Mark Whiteside (2021): Viral Environmental Warfare: Technology Bill of Rights Critically ,op.cit, 8(11): 13-14.

المطلب الثالث: التقييم الأخلاقي للهندسة الجيولوجية نفسها

اعتقد أن الهندسة الجيولوجية تُثير اسئلة أخلاقية كثيرة كما أن لديها العديد من المشكلات الأخلاقية، لذلك لا تعد الهندسة الجيولوجية خيار أخلاقي لتغير المناخ كما أنها أشبه بالمقامرة على مستقبل البشرية ، كما قد تعد الهندسة الجيولوجية أسوأ من تغير المناخ نفسه لأنها تستبعد الاعتبارات الأخلاقية المهمة مثل العدالة والإنصاف والشرعية، كما أنها مفهوم ملئ بالمخاوف والمخاطر الأخلاقية ، كما أن لها الكثير من الآثار غير أخلاقية المُدمرة ، كما أنها تنطلق من مبدأ الغاية تُبرر الوسيلة أو المكيافيلية، لأن الأموال التي تدعم بها أبحاث الهندسة الجيولوجية ليست أموال حكومية، بل هي أموال خارجية لشركات عالمية، وتعمل من أجل مصالحها الخاصة فقط ، إذن فإن التمويل لتلك الأبحاث هو مَثار شك أخلاقي ويثير الريبة والحذر، ومن ثم فإن مصادر التمويل نفعية.[٣١٩] وتتجاهل المبدأ الأخلاقي للعدالة المناخية والعدالة التوزيعية وعدم الضرر لأنها تلحق الضرر بالآخرين وتتجاهل حقوق الفقراء والأجيال المستقبلية وحقوق الإنسان البيئية في بيئة آمنة ؛ ولا تحترم قيمة الطبيعة، وترفض المسؤولية الأخلاقية عن تحمل نتائج الهندسة الجيولوجية وتحمل تلك المسؤولية للدول الفقيرة والأجيال المقبلة، كما تؤكد على هيمنة الدول الغنية على الدول الفقيرة، ومن ثم تَتَجاهل الموقف الأخلاقي برمته ، كما تتجاهل الهندسة الجيولوجية الانصاف والتوزيع المتساوي للموارد الاقتصادية وضمان حصول الناس على توزيع عادل ومتساوي للموارد، ومعاملة الناس على قيد المساواة في توزيع الرفاهية .[٣٢٠] لذلك لا تعد الهندسة الجيولوجية الحل المثالي لتغير المناخ لأنها لا تجعلنا نخرج من المأساة البيئية لتغير

(319)Carlson , Ann(2012): Geoengineering and Conflicts of Interest?

(320)Dworkin, R. (1981): What is Equality ?, Equality and Public Affairs.

المناخ بل تزيد الموقف صعوبة ؛ حين تقترح حجب ضوء الشمس وتحمض المحيطات ، كما أن لها عواقب غير متوقعة، لذلك فهي نوع من الفساد الأخلاقي الناتج عن الفساد المادي والسياسي، ومن ثم يجب بذل المزيد من الجهود لتخفيض وتخفيف الانبعاثات .

ومن ثم اعتقد أنه يجب أن تكون هناك رغبة أخلاقية في خفض الانبعاثات بدلًا من اللجوء إلى هندسة المناخ أو الهندسة الجيولوجية المحفوفة بالمخاطر، والتي قد تؤدي إلى مصير أسوأ من الاحتباس الحراري نفسه، كما أنها تُهدد الأنظمة البيئية، ومن الممكن أن تزيد من آثار الاحتباس الحراري، ومن ثم يجب معرفة مخاطر هذه التقنية ويجب وضع أنظمة حوكمة قوية قبل تنفيذها.

بالرغم من أن هناك حججًا مؤيدة للهندسة الجيولوجية وحججًا معارضة لها، إلا أنه يبقى صانعو السياسات بدون رادع، بالرغم من أنها قد تجعل الأمور أسوأ، وهذا يُعبر عن الفشل المؤسسي والجمود السياسي لأننا نخاطر بأذى لا يمكن إصلاحه.

ويجب علينا أن نتمسك بالتخفيف والتكيف والطاقة الخضراء المتجددة بدلا من تلك الهندسة الجيولوجية التي تواجها الكثير من العقبات الأخلاقية، والتي تُعبر عن حل زائف لمشكلة تغير المناخ ، ويَطغى فيها المصالح الاقتصادية ، ومن ثم فنحن لسنا بحاجة إلى الهندسة الجيولوجية ، ونحتاج إلى بدائل أكثر أمانًا ، ونحتاج إلى حلول جذرية مثل تقليل الاستهلاك والتخفيف من الانبعاثات بدلا من تلك الهندسة الجيولوجية التي لها عواقب عَابرة للحدودٌ ، ويجب علينا أن نتحرك الآن قبل أن يكون الوقت قد فات .

ولكن من دواعي الأسف الأخلاقي أن دعاة وأنصار الهندسة الجيولوجية هم المسؤولون الأساسيون عن أزمة تغير المناخ العالمي وهذا التهديد المناخي الخطير ؛ بسبب انبعاثاتهم من الكربون ومقاومتهم للتخفيف والتكيف بزعم الرفاهية ونمط الحياه الذي اعتادوا عليه، وكأنه قد فُرض علينا أن ندفع نحن ثمن رفاهيتهم ، وعلى هذا فإن الهندسة الجيولوجية لا يمكن أن تَحل محل تقليل الانبعاثات أو التخفيف أو التكيف، وفي نفس الوقت لا يمكن أن تصبح مكملًا للتخفيف والتكيف لأن وجودها يلغي وجود التخفيف والتكيف .

ويجب علينا أن ندرك أن التخفيف هو الأفضل من الناحية الأخلاقية ، وأن محاولة تغيير درجة حرارة الأرض أو حجب ضوء الشمس أو تخصيب المحيطات بالحديد هو غطرسة تعبر عن جهل غير محدود بالتوازن البيئي، وقد تحدث الهندسة الجيولوجية اضطرابات مناخية شديدة ، ومن ثم يجب استبعاد خيار الهندسة الجيولوجية لتجنب عبور نقاط التحول المناخية الحرجة ، ومن ثم يجب أن تكون هناك رغبة أخلاقية أو دوافع أخلاقية في خفض الانبعاثات بدلا من اقتراح الهندسة الجيولوجية غير العادل والمتغطرس.

ويمكن أن نقتبس عبارة لا وتسي ونوجهها إلى ستيفن جاردنر حين قال: "أتحسب أنك قادر على تولى أمر العالم وتحسينه ، أنا لا أرى ذلك ممكنا ، العالم مُقدس ولو حاولت تحسينه لصار خرابًا ، وهي نفس رؤيه الفيلسوف المعاصر ألدو ليوبولد ، وأنا أتفق مع رؤية كل من الفيلسوف الطاوي لاوتسي قديمًا ورؤية الفيلسوف البيئي ألدو ليوبولد حديثًا في: "عدم التدخل في الأنظمة البيئية لأنه يجعل الوضع أسوأ ويزداد سوءًا".

كذلك أتفق مع عالم الاجتماع البريطاني ديفيد كولينجريدج حين عبر عن التحدي الرئيسي لحوكمة الهندسة الجيولوجية المتمثل في عدم القدرة على التحكم في الهندسة الجيولوجية قال: "إن محاولة السيطرة على التكنولوجيا أو الهندسة الجيولوجية أمر صعب ونادرًا ما يكون مُستحيلا لأنها لا يمكن السيطرة عليها ولا يمكن معرفة عواقبها الضارة ولا نستطيع الوقاية من عواقبها الضارة غير المرغوب فيها ".(٣٢١)

لذلك أتفق مع كلايف هاميلتون حين وصفت الهندسة الجيولوجية بأنه نظام يغيب فيه المشهد الأخلاقي ، كما أنه يُعبر عن فشل قادة العالم في التصرف بأخلاقية مع تغير المناخ . كما أعتقد أن كلايف هاميلتون مُحق في الإشارة إلى أن :" الصورة بأكملها سيئة للغاية ، لأنه كيف يعتقد البعض أنه بإمكانه أن يخفف من ضوء الشمس ؟، كيف يعتقد البعض أن بإمكانه اللعب مع الله !".(٣٢٢)

وعلى هذا فإن الهندسة الجيولوجية ليست ميزة أخلاقية أو فرصة أخلاقية كما قد يعتقد البعض، بل هي تُمثل تَحديًا أخلاقيًا لا مثيل له وفكرة مجنونه غير مدروسة، وغير مُبررة أخلاقيًا؛ لذلك ينبغي مُقاومة الرغبة الأخلاقية في الهندسة الجيولوجية، ومن ثم فأنني لست مع الهندسة الجيولوجية بل ضدها، لأنه لا توجد مُبررات أخلاقية لها، كما تَسمح الهندسة الجيولوجية بالاستمرار في مستويات عالية من الاستهلاك ومن ثم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ، لذلك فإن استخدامها يُعبر عن قصر نظر أخلاقي، ولقد ساعد الجمود المؤسسي في زيادة أبحاث الهندسة الجيولوجية ونشرها في الخفاء.

(321)S.Rayner , C. Heyward , T. Kruger , N. Pigeons et all : The Oxford Principles, op.cit , p,11.

(322)Hamilton , C. (2013): Earth Master , The Dawn of the Age of Climate engineering , op.cit

ولذلك ، اعتقد أنه يجب رفض الهندسة الجيولوجية رفضًا مطلقًا وبدون شروط ؛ ولا يجب اعتبارها الدواء الشافي أو الترياق لجميع مشاكل المناخ ، فهي بمثابة مخدر موضوعي أو مسكن لا يحل جذور المشكلة ، بل يعقدها أكثر، لأنها تنطوي على مخاطر بيئية وتأثيرات غير معروفة وعواقب غير مقصودة ومخاطر يصعب التنبؤ بها ، وقد تؤدي إلى حالة طوارئ مناخية أسوأ، ومن ثم لا تعد الهندسة الجيولوجية بديلًا عن التخفيف من الانبعاثات ، وأنه يجب الحذر منها لتجنب عبور نقاط التحول المناخية الحرجة وأي خطر أخلاقي محتمل ، وتلك العواقب والتأثيرات التي لا يمكن الرجوع فيها.

ومن جهة أخرى ، فنحن لا نحتاج إلى حلول خارجية وتكنولوجية لكي نحل مشكلة تغير المناخ البشري المنشأ، بل نحتاج إلى حلول داخلية ، نحتاج إلى تغيير من داخلنا ، تغيير عادتنا وسلوكنا نحو البيئة ، وتغيير نمط حياتنا ، وهذا يتطلب التخفيف والتكيف مع متطلبات التخفيف ، وهذا يعني أن نبتعد عن مصلحتنا الشخصية وأن نشعر بالمسؤولية الشخصية والأخلاقية تجاه تغير المناخ ، وأن نحترم الطبيعة أكثر ، بذلك نحن بحاجة إلى أن نعالج المشكلة من جذورها لا أن نعالج أعراضها ، أما الهندسة الجيولوجية فهي تعالج أعراض تغير المناخ فقط .

ومن جهة أخرى، يجب البحث عن حلول عادلة وآمنة ومُستدامة بيئيًا بدلا من تلك الهندسة الجيولوجية التي تؤدي إلى أخطار بيئية لا رجعة فيها ، وتؤدي إلى تفاقم مشكلة تغير المناخ أكثر ، كما أنها غير ديمقراطية لأنه يتم استبعاد أصوات البلدان النامية والشعوب الأصيل.

الخاتمة والنتائج

* لقد أدى الفشل المذهل والعجز الأخلاقي في معالجة تغير المناخ إلى اقتراح الهندسة الجيولوجية، وتحاول الهندسة الجيولوجية حل مشكلة تغير المناخ البشري المنشأ بنفس العقلية القديمة ، وهي السيطرة على الطبيعة وإخضاعها بدلا من احترامها ، وتتلون الهندسة الجيولوجية بالنموذج الغربي الضيق، حيث يفشل أنصار الهندسة الجيولوجية في الغرب في إدراك التوازن البيئي وحماية وصون واستعادة الأنظمة البيئية ؛ ويرون أنها موارد يجب تحسينها وإصلاحها.

* تَعد الهندسة الجيولوجية انتهاكًا للمعاهدات البيئية مثل معاهدة اينمود عام ١٩٧٨(ENMOD)، لأنها تُشكل تَهديدات خطيرة للبيئة ، ولمئات الملايين من الناس في البلدان النامية في الجنوب ، كما ينتج عنها أزمات خاصة مثل الجوع والفقر وفقدان التنوع البيولوجي وتدمير النظام البيئي وتحمض المحيطات.

*وتكمن مفارقة الهندسة الجيولوجية في أن أبحاثها تُستخدم في مكافحة تغير المناخ بشري المنشأ، في حين أن الهندسة الجيولوجية نفسها تؤثر على تغير المناخ وتسبب فوضى المناخ ، كما تنتهك الهندسة الجيولوجية اتفاقية التنوع البيولوجى Biological Diversity، وتنتهك حقوق الإنسان والعدالة المناخية ، والعدالة بين الأجيال.

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن حُب المصلحة الشخصية الضيقة والفشل في تقييد الاستهلاك المفرط وعدم التعاون الدولي.

* تُعبِّر الهندسة الجيولوجية عن مُعضلة السجين، فكما يسعي كل سجين نحو مصلحته الشخصية، وسينتهي الأمر بكلاهما إلى وضع أسوأ مما كان عليه ، في حين إذا تم

التصرف بطريقة أخري فيها تعاون ستكون الأمور أفضل ، كذلك تسعي الدول العظمى نحو مصلحتها في التحكم في المناخ ، ومن الممكن أن ينتهي الأمر بكارثة وشيكة.

* تُعبِّر الهندسة الجيولوجية عن مأساة المشاعات حيث يتم فيها استنزاف مورد مُشترك من خلال CDR وتخصيب المحيط الهادي وفقًا لمصلحتهم الذاتية ، على الرغم من إدراكهم أن استنزاف الموارد المشتركة يتعارض مع المصلحة المشتركة للمجموعة على المدي الطويل ، وهذا يتعارض مع الصالح العام ويتسبب في استهلاك الموارد والقضاء على الثروة السمكية والشعاب المرجانية .

* تُعبِّر الهندسة الجيولوجية عن نظرية اللعبة ، حيث تُدعم هذه النظرية الأهمية المعيارية للمصلحة الذاتية الضيقة، وتلك المصلحة الذاتية تتجاوز الأخلاق وما يجب أن يكون، بحيث يلعب بعض الأفراد من أجل مصلحتهم الشخصية فقط ، كما أن بعض اللاعبين في اللعبة غير موجودين مثل الفقراء والأجيال المقبلة لذلك لا يمتلكون سلطة ، وهناك حافز قوى لمحاولة الركوب الحر مثل محاولة الولايات المتحدة التي تَعد أكبر مصدر قوى للانبعاثات في العالم الركوب الحر والإستفادة من الوقود الحفري ومن تقنيات الهندسة الجيولوجية ، والهرب من تحمل المسؤولية تجاه الفقراء والأجيال المقبلة، لذلك فهي تُمارس نظرية اللعبة غير المتعاونة وتحاول جني فوائد كثيرة من تلك الانبعاثات ومن تلك الهندسة الجيولوجية ، وتترك تحمل التكاليف للدول الفقيرة والأجيال المقبلة ، وتلك اللعبة قذرة في الأساس، وتتعارض مع الأخلاق .

* يمكن أن تُعرف الهندسة الجيولوجية بمأساة المشاعات أو **مشكلة الراكب الحر** ، أو **الركوب المجاني** ، أو الوصول المفتوح للموارد الطبيعية لكون البيئة سلعة عامة ، لذلك لا يجب أن تظل المشاعات مفتوحة، على حد قول جاردنر.

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن الفساد السياسي والأخلاقي ، والجمود السياسي لأن تلك الدول التي اتخذت قرار الهندسة الجيولوجية تُمارس هيمنة وسيطرة على تلك الدول الضعيفة والأجيال المقبلة.

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن نفعية بغيضة لأنها تدعو إلى عدم تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة من أجل التأكيد على الرفاهية العامة للمجتمع الغربي ، ولكن هناك آثار أخلاقية تنتج عن تعظيم الرفاهية وتأثيرها على الإنصاف والعدالة العالمية التي يتم التضحية بها من أجل خدمة الرفاهية العامة للغرب.

* لا توجد عدالة مناخية في الهندسة الجيولوجية وذلك لأنها تؤثر على الحقوق الأساسية للفقراء في المقام الأول ، مثل الحق في الحياة والغذاء والصحة ، لذلك يجب أن تَحترم أي سياسة مُناخية حقوق الإنسان إذا ما أرادت أن تصبح سياسة أخلاقية للمناخ ، كما أن هناك العديد من المخاوف الأخلاقية في عدالتها ، لأن تلك الهندسة الجيولوجية تحكمها الربحية فقط ، وتسعى الشركات إلى نشر SRM فقط من أجل الربح ، وهناك مُستفيدون وخاسرون وضحايا بسبب ارتفاع مستويات سطح البحر يتحملون خسائر صافية بسبب النشر الأحادي للهندسة الجيولوجية ، ومن ثم اعتقد أن التحدي الرئيسي للهندسة الجيولوجية يتعلق بالتوزيع الجغرافي غير المتكافئ للمخاطر.

*وإذا ما كانت الهندسة الجيولوجية تنتهك حقوق الفقراء الأساسية، فإنها تنتهك حقوق الأجيال المستقبلية في بيئة آمنه ، وهذا يُعبر عن مشكلة العدالة بين الأجيال.

* لا تعد الهندسة الجيولوجية أخلاقية ، خاصة إذا كان دعاة الهندسة الجيولوجية الرئيسيون هم المسؤولون بشكل أساسي عن توليد التهديد المناخي من خلال الانبعاثات العالية ومقاومة التخفيف والتكيف ، ومن جهة أخرى إذا كان مؤيدي الهندسة

الجيولوجية هم من يَدّعون التطور والمدنية ، فإننا نجد أن كل الذين رفضوا بشدة تلك الهندسة الجيولوجية هم الذين يتبنون علاقة أكثر احترامًا للأرض ، أو ما يسمونهم البلدان النامية!.

* تتعارض الهندسة الجيولوجية مع المبادئ الأخلاقية ولاسيما مبدأ عدم الضرر ، حيث تَتَسَببً الهندسة الجيولوجية في تغيير أنماط الطقس ، وإتلاف طبقة الأوزون ، وتقليل التنوع البيولوجي ، والمخاطرة بتغيرات مناخية مُفاجئة ودرامية إذا توقفت الجهود ، سواء عن قصد أو غير قصد ، وقد يؤدي CDR إلى تحمض المحيطات وتلف الشعاب المرجانية ، كما يُعبر تخصيب المحيطات عن مصلحة تجارية فقط ، وهذا يُعبر عن مأساة تقليدية للمشاعات، بالإضافة إلى أن عزل الكربون على المدى الطويل قد لا يكون آمن ، ومن ثم تجعل الهندسة الجيولوجية مُشكلة تغير المناخ أسوأ ، فهي لا تحل المشكلة بل تزيدها سوءًا وتعقيدًا.

* وبالرغم من ذلك ، قد يُنظر إلى الهندسة الجيولوجية على أنها بوليصة تأمين ضد تغير المناخ مما يقوض دعم سياسات المناخ الحالية ، وهذا يكبح الجهود الطوعية لتقليل انبعاثات الكربون أو التخفيف.

* كما أن اتخاذ قرار الهندسة الجيولوجية ليس قرارًا علميًا بحتًا بل هو قرار سياسي لاأخلاقي؛ لا يُراعي فيه الاعتبارات الأخلاقية في مواجهة التحديات الأخلاقية الناجمة عن استخدام الهندسة الجيولوجية ، ويتم فيه التفريط في المبادئ الأخلاقية التي يجب أن توجه قرارات النشر ل SRM ويتم معه التفريط في حقوق الشعوب التي لا تعلم عنها شيئًا.

* تفتقر الهندسة الجيولوجية إلى صفة الشرعية والديمقراطية ، بالرغم من أنه من أهم مُبررات الهندسة الجيولوجية الوهمية أنها تُستخدم كإصلاح تقني لتغير المناخ العالمي البشري المنشأ ، وبالرغم من أنه قد تُركت المناقشة فيها مفتوحة ، إلا أنها تحتاج إلى رفضها بعد المخاطر الأخلاقية التي أظهرتها وتأثيرها على السكان الضعفاء، بالإضافة إلى عدم الإفصاح عن نشر الهندسة الجيولوجية كما أنها لا تتم إلا في الخفاء وبمنتهى السرية، ولا ينبغي أن يُسمح باتخاذ قرار الهندسة الجيولوجية من قبل العلماء وصانعي السياسات فقط ، ولهذا تفتقد صفة الشرعية والديمقراطية.

* وبما أنه لا توجد أُطر حوكمة مُستنيرة ومُتعددة الأطراف، وبما أن قرار الهندسة الجيولوجية ما هو إلا قرار أحادي الجانب، إذن ، فإن قرار الهندسة الجيولوجية يفتقد إلى الشفافية والديمقراطية.

* كذلك تَفتقد الهندسة الجيولوجية الشرعية والعدالة لأنه لا يتم إعطاء البلدان الفقيرة الأولوية في اتخاذ قرار الهندسة الجيولوجية، ومن ثم ، فيجب الاعتراف بعدم المساواة التوزيعية الموجودة في الهندسة الجيولوجية ، وهذا هو سبب لا أخلاقيتها وعدم شرعيتها وشفافيتها.

*وإذا ما كانت الهندسة الجيولوجية تَفتَقدً للشرعية والشفافية في جميع الأحوال، فلماذا يتم وضع خيار الهندسة الجيولوجية على الطاولة كاستجابة ذهبية ومُحتملة لتغير المناخ العالمي، ومن ثم ، يجب أن يصبح الخيار الأكثر وضوحًا هو الحد من استخدام الوقود الحفري والتخفيف منه والتنمية النظيفة، ومن ثم لا يجب اعتبار الهندسة الجيولوجية المُنقذ لنا من حالة الطوارئ الكوكبية ، ولا تَعد بديلاً عن التخفيف.

* لا تُعبر الهندسة الجيولوجية عن الصالح العام، بل تخدم صالح مجموعة مُعينة من الأشخاص والدول وتظلم بلدان بعينها ليس لهم ذنب في تغير المناخ ، وهذا يكشف عن مدى المصالح المشتركة التي تربط بين الباحثين وبين رؤوس الأموال والشركات ، ولذلك قد تظهر فئة مُؤيدة للهندسة الجيولوجية وهم أباطرة المناخ أو مافيا المناخ ، وهي التي تَجني الفوائد بينما يتحمل التكاليف والمخاطر الضعفاء والبلدان الفقيرة ، وهذا يُعبر عن إنه لا توجد هياكل حوكمة مُناسبة وقابلة للتنفيذ لتقييم وتنظيم مخاطر هندسة المناخ ، وهذا الأمر مُثير للشك الأخلاقي، ويجعل الهندسة الجيولوجية خيار غير مقبول أخلاقيًا ومَثار للاتهام الأخلاقي دومًا حتى أكثر المدافعين صراحة عن أبحاث الهندسة الجيولوجية ونشرها، يذكرون أن التلاعب المتعمد بأنظمة المناخ خطير جدًا.

* وعلى هذا تُعد الهندسة الجيولوجية مُتحيزة وغير عادلة وتحكمها المصالح وعابرة للحدود بطبيعتها وستؤدي الهندسة الجيولوجية في النهاية إلى مُنحدر زلق وستتيح للجهات الفاعلة القوية التي يمكنها استخدامها من جانب واحد لتعزيز مصالحها فقط على حساب مصالح الجميع.

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن المنحدر الزلق لأنها تُشجع صانعي السياسات والجمهور على اتخاذ موقف مُريح تجاه الجهود المبذولة لتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة ، وهذا يمكن أن يُشجع على استمرار السلوك الخطير تجاه المناخ وعدم المبالاة بالتخفيف أو التكيف.

* من الصعب تحديد الخط الفاصل بين الاستخدام العدائي والسلمي لتقنيات الهندسة الجيولوجية لأن امتلاك الطقس ممكن أن يوفر هيمنة جديدة على ساحة المعركة إلى درجة لم يسبق لها مثيل ، وإحباط عمليات العدو من خلال تعزيز العاصفة أو إحداث

الجفاف وتجفيف منابع المياه العذبة وبالتالي من الممكن أن يتم استخدام تلك الهندسة الجيولوجية في حروب المناخ.

* تُعتبَر الهندسة الجيولوجية مُثيرة للجدل الأخلاقي ومشكلة أخلاقية عميقة في الاستجابة لأزمة تغير المناخ العالمي ؛ لأنها تَهدف إلى تعديل المناخ العالمي من أجل مصلحة أباطرة المناخ أو مافيا المناخ ، ولذلك تُثير الهندسة الجيولوجية أسئلة أخلاقية أساسية حول العدالة المناخية والفساد الأخلاقي والتعاون الدولي.

* تُعد الهندسة الجيولوجية أحد أفعال القرصنة أو احتكار التحكم في المناخ ، كما أن لها عواقب بعيدة المدى، أي أنها تُعبر عن قرصنة المناخ ، كما أن التدخل في مناخ الأرض ليس هندسة جيولوجية لأن المقصود بالهندسة الجيولوجية إنها إصلاح تكنولوجي على نطاق واسع ، لكن الهندسة الجيولوجية لها آثار جانبية خطيرة ومدمرة وأن كانت غير مقصودة كما يزعمون!.

*تمكن أبحاث الهندسة الجيولوجية التحكم في درجة حرارة الأرض وتعديل المناخ لصالح حفنة من الشركات العالمية ومن أجل مصالحهم الخاصة، كما أن كل شركات الهندسة الجيولوجية هي شركات ربحية تقودها المصالح العسكرية ، ومن ثم فهي ليست مُصممة لأغراض سلمية ، فهي قد تستهدف خصم اقتصادي أو عسكري.

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن محاولة إدارة مناخ العالم بمنتهى **الغطرسة** ، وهذا سيشكل موجة جديدة من الاستعمار المناخي والحروب المناخية ، لأنه تكمن المشكلة في تمويل مشاريع الهندسة الجيولوجية ؟ ، والهيئة الممولة ستتجاهل مصالح البلدان الفقيرة بالطبع وتعمل من أجل مصلحتها فقط ، ويظل السؤال : من الذي يمكنه أن يتحكم في منظم حرارة الأرض ؟ ، من الذي يتخذ قرار النشر للهندسة الجيولوجية؟ ،

من الذي يمكنه التحكم في المرايا الفضائية ؟، تلك الحكومات الغربية للدول الغنية التي أنكرت وتجاهلت في البداية تغير المناخ في الأساس وتأثيره على التنوع البيولوجي ؛ هي نفسها المسؤولة عن معظم انبعاثات الغازات الدفيئة التاريخية ، وهي التي تُدافع عن الهندسة الجيولوجية اليوم وتريد أن تتحكم في مناخ العالم، لأنهم هم الذين يمتلكون الميزانيات الضخمة والتكنولوجيا الحديثة لتنفيذ هذه المقامرة ، لذلك لا يوجد سبب للثقة أو في أنهم سيأخذون مصالح الشعوب الأكثر ضعفًا في الحسبان أو على محمل الجد.

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن تسليع مناخنا وتثير شبح الاستغلال المناخي، ولا يمكن أن تصبح الخطة B على الإطلاق ، وهي تحقق مصالح خاصة وربح تجاري وليس منفعة عامة، حيث تُعزز الهندسة الجيولوجية مصالح الأشخاص الأكثر حظًا والأقوى في العالم على حساب فقراء العالم، ومن ثم فهي تُعبر عن دفاع عن الوضع الراهن الذي يستمر في حماية ثروات القلة وتجويع الشعوب.

* في هذا السيناريو التشاؤمي للهندسة الجيولوجية سيتم انتهاك حقوق الفقراء وسيزدادون فقرًا على فقرهم وسيتم حماية مصالح الأقوى ، وسوف تتلاشى مصالح الأغلبية الضعيفة وسيزدادون سوءًا، وسينشأ الفساد الأخلاقي حينما تستحوذ البلدان الأكثر ثراءً على ثمار الهندسة الجيولوجية ويتركون البلدان الفقيرة وفقراء العالم Global Poor يتحملون تكاليفها وأعبائها وسيتأثر الأشخاص الأكثر ضعفًا بتغير المناخ وخيار الهندسة الجيولوجية ، وسيدفعون وحدهم التكاليف ويتحملون الأعباء .ومن ثم يجب رفض الهندسة الجيولوجية واعتبارها لا تُعبر عن الصالح العام العالمي، لأنها بالفعل لا تُعبر سوى عن صالح الأغنياء وحدهم والشركات الصناعية الضخمة .

* اعتقد أن تقليل الانبعاثات هو الخطة A، أما الخطة B، فهي خطة نفعية ومكيافيلية وغير عادلة، لأنه بالرغم من اعتراف مؤيديها أن هنالك تَكلفة بشرية وخسائر في الأرواح بسبب التلوث بالجسيمات من تفجير ثاني أكسيد الكبريت في الستراتوسفير، وبالرغم من ذلك يُبررون وجودها بأنها منفعة عامة ، هي منفعة ولكن ليست عامة لأنها منفعة شركات معينة ومصالح الدول العظمى التي لا تريد تخفيض من انبعاثاتها الفاخرة على حساب حياة الشعوب الضعيفة.

* كما أن تقنيات الهندسة الجيولوجية لها أغراض عسكرية كامنة ونشرها ينتهك معاهدة (ENMOD)التي تحظر التدخل العدائي في النظم البيئية في حين تُستخدم برامج الهندسة الجيولوجية في روسيا والصين والولايات المتحدة لأغراض عسكرية من ستينات القرن الماضي .

* لا يتسم نشر الهندسة الجيولوجية بالشفافية لاسيما فيما يتعلق بالتمويل وتضارب المصالح ، ومن ثم فهي تخدم أجندات ومصالح خاصة، وتظهر فيها سوء النية والفتك بالدول المعادية.

* تعديل الطقس يمكن أن يستخدم في بيئات القتال والحروب العسكرية ، كما أن تعديل الطقس له ميزانيات وعقود عسكرية ضخمة ، هدفها التفوق التكنولوجي للجيش الأمريكي ، ومن ثم فإن كل شركات الهندسة الجيولوجية هي شركات ربحية تقودها المصالح العسكرية ، ومن ثم فهي ليست مُصممة لأغراض سلمية.

* قد تعبر الهندسة الجيولوجية عن القرصنة الجيولوجية Geopiracy ، والسياسة الواقعية Real Politik التي لا يمكن أن تُخفف من فوضى المناخ، ويمكن فقط لأغنى دول العالم إعادة ضبط مُنظم الحرارة للأرض، فالدول في شمال الكرة الأرضية

هي المسؤولة عن جميع "انبعاثات الغازات الدفيئة" GHG، وهي نفس الدول التي تتمسك بخيار الهندسة الجيولوجية ، وسيكون لديهم سيطرة فعلية على انتشارها، ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية بوليصة تأمين حكيمة في حالة حدوث تغيرات مناخية من وجهة نظرهم ، ولكن المشكلة في الهندسة الجيولوجية تكمن في "**إساءة الاستخدام** " وأن الجهات السيئة سوف تستخدمها في مصلحتها الخاصة ، ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية كالغزو العسكري ؛على الرغم من أنها ليست تمامًا مثل الدبابات التي تَعبر الحدود، فهي تُمثل غزو المناخ للدول المعادية.

* وعلى هذا ، ثَبُتَ أنه تعد استراتيجية الهندسة الجيولوجية غير اصلاحية ولا تقدم حلول تكنولوجية أخلاقية راقية لتغير المناخ لأنها تزيد المشكلة سوءًا علي سوء ؛ حيث تؤدي إلى خطر بيئي لا رجعة فيه ، وهي مُبرر للتقاعس بشأن مواجهة تغير المناخ الكارثي، ومن ثم تولد الظلم المناخي وعدم المساواة المناخية ، لذلك فهي من الحلول غير المسموح بها أخلاقيًا وغير الأخلاقية وغير الموثوق بها أخلاقيًا ، لأنها لا تخدم غايات العدالة المناخية ، وتُعبر عن استغلال المشاعات بعمل التجارب للهندسة الجيولوجية في الهواء الطلق ، وتتسبب في ضرر لا يمكن إصلاحه .وهذا يعبر عن مُفارقة الهندسة الجيولوجية ، حيث تقترح الهندسة الجيولوجية عادة كطريقة لتقليل المخاطر العالية لتغير المناخ ، ولكن في الواقع فإن الهندسة الجيولوجية مَحفوفة بالمخاطر الأخلاقية البيئية.

* يجب أن يظل الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة العالمية على رأس أولوياتنا ، ومن ثم يجب أن نُخفف من حدَّة مُشكلة تغير المناخ العالمي ونتكيف معها ، مع الاعتراف بالفشل في ترويض الهندسة الجيولوجية أخلاقيًا ، وذلك لأن استخدام الهندسة

الجيولوجية يُنذر بخطر كبير على المناخ العالمي، وتقف البلدان النامية في الخطوط الأولى لمواجهة تلك التأثيرات غير المتكافئة لتلك الهندسة الجيولوجية البغيضة.

* ومن ثم يجب أن يُعتَبَر وقف تجارب الهندسة الجيولوجية أمرًا مُلحًا ولا جدال فيه بسبب التأثيرات البيئية للتدخلات التكنولوجية في النظم البيئية .

* يجب على صانعي السياسات رفض مُقترحات الهندسة الجيولوجية وحماية النظم البيئية ودعمها، وعليهم أن يسألوا أنفسهم ، أيهما أفضل ؛ أن يتغير النظام الاقتصادي للدول العظمى أم نتدخل في نظام الأرض بالهندسة الجيولوجية الخطيرة؟، وسُيدرك صانعو السياسات أن هناك أسباب أخلاقية وسياسية وبيئية تجعل الهندسة الجيولوجية حلًا غير قابلا للتطبيق ، وحلًا زائفًا. كما لا يجب أن نسمح لمهندسي الجيولوجيا أن يتخذوا من كوكبنا مُختبرًا لأبحاثهم غير المبررة.

* وعلى هذا ، لا يجوز أخلاقيًا استخدام الهندسة الجيولوجية كشكل من أشكال الدفاع عن النفس بسبب المخاطر العديدة التي تنتج عنها ، كما أنها تُهدد حقوق الإنسان البيئية .

* لا يوجد سبب يدعو حكومات أو شعوب معظم أفريقيا وآسيا إلى الوثوق في أن الحكومات والعلماء في أكبر الدول المصدرة لانبعاثات الكربون سوف يحمون مصالحهم ، في ظل غياب النوايا الحسنة التي يمكن إثباتها من قبل الدول التي من المحتمل أن تقوم بالهندسة الجيولوجية ، ينبغي أن تكون حكومات الجنوب أكثر ريبة وحذرًا، وعلى يقين أنهم –صناع القرار –سيضحون بهم ولا يأخذون مصالحهم على محمل الجد.

* لذا ، يجب رفض الهندسة الجيولوجية مُطلقًا لأن الآثار الجانبية للهندسة الجيولوجية لا يمكن التنبؤ بها وغير معروفة، وهي محاولات أحادية الجانب للتلاعب بالمناخ

والنظم البيئية للأرض ، ولذا فهي تُعبر عن مصالح شركات بعينها، ومن ثم فهي لا تعبر عن المصالح طويلة الأجل للبشرية، بل يَغلُب عليها المصالح الاقتصادية الواضحة ، كما أن نشرها سوف يعرض مصادر الغذاء والمياه و مصالح افريقيا للخطر، ومن ثم ستحدث فوضى مُناخية ومجاعات ونقص في المياه تنتهي بحروب إبادة ومجاعات عالمية.

*يجب مُعالجة الأسباب الجذرية لتغير المناخ مثل زيادة الاستهلاك للطاقة غير المتجددة والزراعة غير المستدامة ، ومن ثم لا يوجد سَببٌ للشك في أن مصادر الطاقة البديلة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية يمكن أن تُلبي احتياجاتنا ، ويجب أن نتخلص تدريجيًا من البنية التحتية للكربون الحفري، ومن ثم يجب البحث عن حُلول مستدامة وآمنه لتغير المناخ.

* نحتاج إلى حلول نظيفة وبدائل أقل خطورة لا تُدمر البيئة بحجة مواجهة تغير المناخ بدلًا من تلك الحلول غير الأخلاقية أو تلك التقنيات للهندسة الجيولوجية التي يُنفق عليها مئات الملايين من الدولارات، لذلك فمن الأفضل أن نقوم بالتخفيف من الانبعاثات وغرس المزيد من الأشجار، بدلًا من غرس كبريت الستراتوسفير في السحب بالمدافع !.

* نحتاج إلى الحكمة وليس إلى مزيد من التقدم التكنولوجي، وعلى هذا فإن مشكلة تغير المناخ لا تحتاج إلى إصلاح تقني ولكن تحتاج إلى اصلاح ذواتنا ، نحن لا نحتاج إلى حل تكنولوجي لمشكلة سلوكية وهي مشكلة سلوكنا نحو البيئة في الأساس، نحن نحتاج إلى تغيير سلوكي هائل ، لذلك فإن الحل التكنولوجي لتغير المناخ عبر

الهندسة الجيولوجية هو حل سطحي وغير جذري وغير مُلائم ، كما أنه يتفق مع المذهب النفعي الذي لا يهتم سوى بتحقيق المنافع والمكاسب والفوائد لمجموعة معينة .

*نحتاج إلى تكنولوجيا للطاقة المتجددة من أجل إنتاج الطاقة البديلة، يجب أن نبتعد عن التكنولوجيا الهدامة، ومن ثم يجب الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة والآمنة بيئيًا والتخفيض من استهلاك الفحم والوقود الحفري، يجب التركيز على البدائل المستدامة بيئيًا والعادلة اجتماعيًا مثل التخفيضات المطلقة في استهلاك الطاقة ، واستعادة الغابات المطيرة .

*هناك العديد من الخيارات البديلة والآمنة عن الهندسة الجيولوجية ، ولكن قد تُبرر تلك التقنية للبعض بسبب التقدم المحدود في خفض الانبعاثات ، وهذا غير كاف لدرء التغير المناخي الخطير، ومن ثم يجب البحث عن حلول بديلة ومستدامة بيئيًا وآمنة وعادلة لتغير المناخ ، والتخلص من البنية التحتية للوقود الحفري، وإغلاق مناجم الفحم وإغلاق مواقع التكسير والبحث عن الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية وتخفيض الاستهلاك وتغيير أنماط الحياة وزيادة الرقعة الخضراء، والاهتمام بالتشجير Afforestation.

*هناك حلول بسيطة وعادلة وفي متناول اليد وهناك بدائل أخرى أكثر أمانًا مثل تقليل الدول العظمى استهلاك ثاني أكسيد الكربون ، لأنها مسؤولة عن ثلثي انبعاثات الغازات الدفيئة.

* هناك بدائل حقيقية يمكن أن تكون حلًا حقيقيًا لأزمة المناخ ، من الحلول البديلة الحفاظ على الغابات وتعزيز مخزون الكربون في الغابات لأنها تعتبر ذات قيمة جديدة كأحواض للكربون استبدال الوقود الحفري بالطاقة المتجددة والحد من الاستهلاك ، كما

يجب دعم النقل العام المستدام وتجنب الافراط في الاستهلاك واستعادة الغابات والنظم البيئية الطبيعية.

*الحلول ليست بالهندسة الجيولوجية ولكن بالتخفيف والتكيف والتعويض والطاقة الخضراء وتفعيل الاتفاقيات مثل اتفاقية باريس واتفاقية التنوع البيولوجي ومعاهدة (ENMOD)

*نحن في حاجة إلى الاعتراف بأن الهندسة الجيولوجية حل زائف لتغير المناخ ، وفكرة سيئة وسخيفة للغاية ، كما أنها مُتعجرفة ومتغطرسة للغاية ، ويجب عمل تحليل أخلاقي وعملي للمخاطر التي تَنبع من الهندسة الجيولوجية.

*ومن كل ما سبق ، يمكنا أن نؤكد أنه لا يجب الاعتماد على تقنيات المناخ مثل الهندسة الجيولوجية كحل لمعالجة الاحتباس الحراري لأنها تُدمر المناخ وتُسبب فوضى المناخ ، وتؤثر على صحتنا وعلى حقوقنا البيئية وعلى حقوق الأجيال القادمة. ومن ثم قد تؤدي التدخلات واسعة النطاق إلى خطر أكبر يتمثل في تعطيل النظم الطبيعية، ومن ثم فإن الهندسة الجيولوجية تُشكل خطرًا أخلاقيًا ، كما أنها تُفاقم من المخاطر المناخية .

*تشكل تقنيات الهندسة الجيولوجية حربًا فعلية ، وتُعرض صحة الإنسان والبيئة للخطر سواء عن قصد أو غير قصد ، وتجعل هذه الأنشطة أمرًا واقعًا وضررًا خطيرًا على صحتنا وصحة البيئة ، وهي تَتَعارض بشكل صارخ مع كل الاتفاقيات البيئية مثل إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية ومنظمة الأغذية والزراعة ومن ثم تعد المجاعة الجماعية هي إحدى النتائج المحتملة لتغيرات المناخ ، ومن ثم يجب وَقفٌ أنشطة الهندسة الجيولوجية على الفور وبشكل دائم إذا أردنا البقاء على قيد الحياة نحن

وأحفادنا وهي تؤدي إلى عَواقب مُدمرة للغاية ، فهي تعيق الزراعة وإنتاج الغذاء ، وتسبب فوضى الطقس والمناخ وعدم الاستقرار في النظم الطبيعية مثل الطقس والزلازل والبراكين ، واختلال التوازن البيئي في الطبيعة .

* تُعبر الهندسة الجيولوجية عن تكنولوجيا الحرب العسكرية ، والتحكم في المناخ ، وهي تُعبر عن السيطرة والتحكم في العالم، وهي تُعبر عن نوع من الحروب البيئية السرية يمكن أن تَلحق الضرر بالخصم دون الكشف عن نية الضرر، وهي تُعبر عن حرب الأمر الواقع ، وهذا مُتضامن مع غياب الإفشاء العلني ، حيث يمكن تطبيق الدول والشركات التي بيدها الهندسة الجيولوجية والمستفيدين منها على خصومها والدول المعادية لها لإلحاق الضرر بالزراعة وتعريضها للجفاف ومنع هطول الأمطار بها والتسبب في انهيار زراعي وتسمم التربة ونقص الغذاء ومجاعة جماعية وفوضى المناخ في تلك البلدان التي تُعادي الدول العظمي الغربية. ومن ثم تعد الهندسة الجيولوجية بمثابة حرب شاملة على نظام الأرض الكوكبي وشبكة الحياة بأكملها، ويجب أن تتوقف إذا ما أردنا البقاء.

وعلى هذا ، تُعبر الهندسة الجيولوجية عن الطغيان وتجاوز حدود الله ، وهذا قد يتشابه مع مضمون الآية الكريمة ، بسم الله الرحمن الرحيم " كَلَّا إِنَّ الْإِنسَانَ لَيَطْغَىٰ (٦) ". سورة العلق ، آية ٦.كما تتوافق الغطرسة الموجودة في تلك الهندسة الجيولوجية مع مضمون الآية الكريمة الموجودة في سورة الزخرف ، بسم الله الرحمن الرحيم " إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ حَتَّىٰ إِذَا أَخَذَتِ الْأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازَّيَّنَتْ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلًا أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَغْنَ بِالْأَمْسِ ۚ كَذَٰلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٢٤) ". صدق الله العظيم

ومن ثم ، لا يجب أن تصبح الهندسة الجيولوجية مثل التطبيع الذي يُفرض بالقوة على الشعوب الضعيفة ، لذلك يجب أن نعمل ضد الهندسة الجيولوجية المناخية بكل ما أوتينا من قوة ولا يجب اعتبار هذا الحديث نهاية النقاش الفلسفي بل بدايته.

قائمة المصادر والمراجع

أولا : مصادر ستيفن جاردنر:

١ – كتبه الفلسفية وفصول في كتب مشتركة

(1)-Gardiner , M. Stephen (2005): **Human Rights in A Hostile Climate,** The Hard Questions, Cambridge.

(2)-Gardiner, Stephen. M (2007): **Is" arming the future with geoengineering really the Lesser evil?**, Some doubts about the ethics of intentionally manipulating the climate system , Climate Ethics : Essential Readings, Oxford.

(3)-Gardiner, Stephen. M (2007**): Is Geoengineering the Lesser Evil ?** , University of Washington.

(4)-Gardiner , Stephen (2009): **A Contract on Future Generations** , Intergenerational Justice , Oxford University Press

(5)- Stephen Gardiner , Simon Caney , Henry Shue (2010): **Climate Ethics** , **Essential Reading**, Oxford University Press .

(6)-Gardiner, Stephen. M.(2010): **Is Arming the Future with Geoengineering Really the Lesser Evil ? ,** Some Doubts About the Ethics of Intentionally Manipulating the Climate System , Climate Ethics : Essential Readings , Oxford .

(7)-Gardiner , Stephen. M. (2011): **A Perfect Moral Storm : The Ethical Tragedy of Climate Change ,** Oxford University Press. USA

(8)-Gardiner , Stephen .M(2012**): Global Justice , Saved by Disaster , A abrupt Climate Change ,** Political Intertie and the Possibility of an Intergenerational Arms Race , Routledge.

(9)-Gardiner , Stephen .M (2012): **The Global Warming Tragedy and The Dangerous Illusion of The Kyoto Protocol,** Cambridge University press .

(10)-Gardiner, Stephen. M(2013**): Geoengineering and Moral Schizophrenia : What's the Question? , Climate Change Geoengineering :** Legal , Political and Philosophical Perspectives , Cambridge University Press.

(11)-Gardiner , Stephen .M ,Denis G. Arnold (2015): **The Ethics of Global Climate Change** , Cambridge University Press, Cambridge.

(12)-Gardiner , Stephen and David Wabash (2016): **Debating Climate Ethics,** Oxford University Press , USA .

(13)-Gardiner , Stephen (2016) : **in The Theory Opinion Climate Change is an Ethical Problem**, Climate Change as A Challenge to our Ethical Concepts , Ethics and Global Climate Change , Cambridge University Press.

(14)-Gardiner, Stephen. M(2016): **Ethical Questions for Deliberate Climate Manipulators in The Oxford Handbook of Environmental Ethics ,** Oxford University Press.

(15)-Gardiner , Stephen .M , Thompson (2017): **The Oxford Handbook of Environmental Ethics** , Society , Politics , Philosophy , Anthropology , 1 st Edition , Oxford University Press.

(16)-Gardiner, Stephen. M (2017): **Some Early Ethics of Geoengineering The Climate :** A Commentary on the values of the Royal Society Report, from the Book , Ist Edition , Rout ledge .

(17)-Gardiner, Stephen. M.(2020): **The Ethics of Geoengineering , The Global Climate ,** Ist Edition Justice , Legitimacy and Governance , Rout ledge

(18)- Gardiner , Stephen (2021): **Future Ethics** , Oxford University Press.

٢- مقالات جاردنر الفلسفية

(1)-Gardiner , Stephen (2003): **The Pure Intergenerational Problem** , The Monist , 86 (3) : p,498.

(2)-Gardiner, Stephen. M (2004**): Ethics and Global Climate change**, Ethics, vole 114 , No(3): 556

(3)-Gardiner , Stephen (2005): **the Real Tragedy of The Commons** , Philosophy and Public Affairs, ,30(4): 387-388.

(4)-Gardiner , Stephen. M. (2005): **A Perfect Moral Storm: climate Change,** Intergenerational Ethics and Problem of Corruption, Environmental Values ,Vol. 15 ,No. 3, pp, 402-403.

5)-Gardiner , Stephen. M.(2006) : **Dilbert and Global Warming ,** Think 5 (13) : 65-66.(

(6)Gardiner , Stephen .M (2006): **A Core Precautionary Principle** , Journal of Political Philosophy 14 (1) : 45-46.

(7)Gardiner, Stephen. M (2007): **Is Geoengineering the Lesser Evil ?** , University of Washington .

(8)Gardiner , Stephen .M (2009): **Saved by Disaster ?** A brupt Climate Change and Possibility of an Intergenerational Arms Race , Journal of Social Philosophy 40 (2) : pp, 157-158.

(9)-Gardiner , Stephen . M (2010**): Ethics and Climate Change , An Introduction** , Wires Climate Change , Vol. 1, No, 1 pp, 60-61.

(10)-Gardiner ,Stephen .M (2012): Th**e Global Warming Tragedy and the Dangerous illusion of the Kyoto Protoco**l, Public Affairs 18 (1) : 34-45.

(11)Gardiner, Stephen. M(2012) : **Are We the Scum of the Earth** ?, Climate Change , Geoengineering, and Humanity's Challenge , Ethical Adaptation to Climate Change , Human Virtues of The Future ,MIT Press, pp, 251-252

(12)Gardiner, Stephen. M.(2013): **the Desperation argument for Geoeengineering** , Political Science , Politics 46 (1), pp, 29-30.

(13)-Stephen Gardiner , Alicia R. Intriago (2013): **Geoengineering as self – defiance** , the Philosophers Magazine, Vol 60 , pp, 17-18.

(14)Gardiner, Stephen. M.(2013): **Why Geoengineering Is not a Global Public Good , and Why it is Ethically Misleading to frame it as one and Why it is Ethically Misleading to frame it as one .**

(15)Gardiner, Stephen. M(2013): **Geoengineering and Moral Schizophrenia : What's the Question? ,** Climate Change Geoengineering Legal , Political and Philosophical Perspectives , Cambridge University Press.

(16)Gardiner, Stephen. M.(2013): **the desperation argument for Geoengineering** ,Political Science and Politics 46(1) pp, 28-29.

(17)Stephen Gardiner , Robert Wood (2013): **Climatic Change Special Issue : Geoengineering** ,Research and its Limitations, Climate Change , Vol121 , pp, 427-428

(18)Gardiner, Stephen. M.(2014): **Why Global Public Good is a treacherous term , Especially for Geoengineering ,** Climate Change , vole 123 (2) , pp, 103-104.

(19)Gardiner , Stephen .M(2015): **Is No One responsible for global environmental tragedy?** Climate change as a challenge to our ethical concepts , pp,38-40 .

(20)Stephen M. Gardiner , Augustin A Fragniere (2016**): Why Geoengineering Is not Plan B , Pickering ,** Chatto Publisher , Climate Justice and Geoengineering : Ethics and policy in the atmospheric anthropocene, 15-32.

(21)-Gardiner, Stephen. M (2017): **Some Early Ethics of Geoengineering The Climate** : A Commentary on values of the Royal Society Report, Environmental Values , 20(2) : 177-178.

(22)- Gardiner , Stephen (2017): **Trump and Climate Justice** , the Philosophers Magazine , 78: 14-16

(23)-Gardiner , Stephen (2017): **Accepting Collective Responsibility for The Future ,** Journal of Practical Ethics , 5 (1) : 45-46

(24)-Stephen M. Gardiner , Augustin Fragniere (2018): **The Tollgate Principles for the Governance of Geoengineering :** Moving Beyond the Oxford Principles to an Ethically More Robust Approach ,Ethics , Policy , Environment, Vole 21 , Issue2

(25)-Stephen Gardiner , Catriona Mckinnon (2020): the Justice and Legitimacy of Geogengineering , Critical Review of

International Social and Political Philosophy , Vole 23 , Issue 5 , pp, 557-558.
(26)-Stephen M.Gardiner (2020): Ethics and Geoengineering : An Overview , Global Changes , Springer, p, 70.

مراجع باللغة العربية :

جان ماري بيلت : عودة الوفاق بين الإنسان والطبيعة , ترجمة السيد محمد عثمان , عالم المعرفة,١٩٩٤الكويت.

ثانيا : مراجع باللغة الانجليزية

(1)- Adam Corner and Nick Pidgeon (2020): Geoengineering, climate change skepticism and the "moral hazard " study of UK public perceptions , Philosophical Transactions , the Royal Society Publishing
([2])Bohle , Martin (2013): To Play the Geoengineering Puzzle?, Geoethics Thinking actions .
(3)-Christopher J Preston , Albert Borgmann (2013): Engineering the Climate :The Ethics of Solar Radiation Management, Reprint Edition.
(4)-Christopher J. Preston , Wylie Carr (2019): Recognitional Justice , Climate Engineering and the Care Approach.
(5)-Cigas , Sarah (2021): Ethics of Geoegineering , Climate Change , Geoengineering
Denis G. Arnold: The Ethics of Global Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
(6)-Denis G. Arnold: The Ethics of Global Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
(7)-G.Betz , Sebastian Cancean (2012): Ethical Aspects of Climate Engineering , Scientific Publishing.

(8)-Gelt, Joe (1997): Weather Modification, A Water Resource Strategy to be Researched, University of Arizona
(9)-Hamilton , Clive (2010): The Ethical Foundation of Climate Engineering , Ethics and Philosophy , Cambridge University Press.
(10)-Hamilton , Clive. (2013): Earth Master , The Dawn of the Age of Climate Enegineering , Yale University Press.
(11)-Hannis , Michael (2015): Freedom and Environmental Autonomy , Human , flourishing and the Political Philosophy of Sustainability , Routledge ,p,52.
([12])Hourdequin , Marion (2016): Justice , Recognition, and Climate Change , In Climate Justice and Geoeengineering :Ethics and Policy in Atmospheric edited by Preston , Christopher , London UK .
(13)-Hulme, Mike (2012): Climate Change : Climate Engineering through stratospheric Aerosol Physical Injection , Cambridge University Press.
(14)-Jelley , Nick (2019): A Dictionary of Energy Science, Oxford University Press, Oxford.
(15)-Morrow , David(2017): some Ethical Issues in Geoengineering .climate Engineering assessment, Carnegie Council on Ethics , International Affairs, New York.
(16)-O'Neill , Alan Holland, Andrew Light (2008): Environmental values, Routledge,p,45.
(17)-Pamplany , Augustine (2017) :Justice in Climate Engineering – Towards A Rawlins appropriation , Dublin City University .
(18)-Raz, J (1986) : the Morality of freedom , Oxford , Clarendon Press , p, 169.
(19)-Sam Adelman (2017): Geoengineering: rights , risks and ethics ,University of Warwick , p, 121.

(20)-Sustein C . (2005) : The Laws of fear , Cambridge University Press.
(21)-Svoboda , Topy (2017): The Ethics of Climate Engineering :Solar Radiation Management and Non – Ideal Justice , Routledge, p, 24
(22)-Wells, Joshua (2020): Geoengineering Governance : Addressing the Problems of Moral Hazard , and Intergenerational Inclusion , University of Reading.
(23)-Williston, Byron(2015): The Ethics of Climate Change, An Introduction, ROUTLEDGE,p,168.

ثالثا : مقالات باللغة الإنجليزية

(1)-Appell, David (2012): The Ethics of Geoengineering :moral consider ability and the convergence hypothesis , Journal of Applied Philosophy 29 (3), 243-256.
(2)-Armstrong , Walter Sinnott (2005): It's Not My Fault : Global Warming and Individual Moral Obligations, Climate Change , Science , Economics , Politics and Ethics , vole 4, p, 289.
(3)-Attfield , Robin(2001): To Do No Harm ? , The Precaution Principle and Moral Values , Philosophy of Management 1 (3) : 11-13.
(4)-Augustine Pamplany et al (2020) : The Ethics of Geoengineering : A Literature Review , Sciences and Engineering Ethics , p, 319.
(5)-Betz , G. , Gasean , S. (2012):Ethical Aspects of Climate Engineering's, Ethics , Environment 21 (21),pp, 187-188.
(6)-Carcken, Michael Mac: Geopiracy, The Case Against Geoengineering , Overview, p,23.
(7)-Caney ,Simon, (2012): Just Emissions , Philosophy and Public Affairs 40 (4) , p, 269-270.

(8)-Christopher J Preston , Albert Borgmann (2013): Public Engagement on Solar Radiation Mangement and why it needs to happen now , Climate Change 121 (3), 567-577.
(9)-Christopher J Preston , Albert Bormann (2013): Engineering the Climate :The Ethics of Solar Radiation Management, Reprint Edition's, 34
(10)-Christopher j Preston (2013): Ethics and Geoengineering, Reprint Edition ,reviewing the moral issues raised by solar radiation management and carbon dioxide removal , Wiley Interdisciplinary Reviews, Climate Change.
(11)-Convention on the prohibition of military or any other hostile use of environmental modification techniques, 1976, No, 17119, vol. 1108, United Nations ,Treaty Series ,New York
(12)-Cripps , Elizabeth (2011) : Climate Change , Collective Harm and Legitimate Coercion , Critical Review of International Social and Political Philosophy 14 (2): 180-182.
(13)-Dworkin, R. (1981): What is Equality ?, Equality and Public Affairs.
(14)-D Feeny et al (1990): The Tragedy of the Commons: Twenty – Two Year Later, 18 (1): 17.
(15)-Hardin, Garrett (1974) : Living on a Life Boat , Bioscience , p, 24.
(16)-Hamilton , Clive (2011): Ethical Anxieties about Geoengineering , Ethics and emerging technologies , 439-455.
(17)-Hourdequin , Marion(2012): Geoeengineering , Solidarity and Moral Risk in Engineering the Climate : the Ethics of Solar Radiation Management , edited by Preston, Christopher J , pp, 18-19
(18)-Hourdequin , Marion (2015): The Ethics of Geoeengineering , Philosopher's Magazine

(19)-Hourdequin , Marion (2016): Justice , Recognition, and Climate Change , In Climate Justice and Geoeengineering :Ethics and Policy in Atospheric anthropocene , edited by Preston , Chistopher , London UK .
(20)-Hourdequin , Marion (2018): Geoeengineering Justice : the Role of Recognition .p,19.
(21)-Hourdequin , Marion (2018):Climate Change , Climate Engineering and the Global Poor , what Dose Justice Require ? , Ethics , Policy and Environment 21(3), pp, 280-281.
(22)-Jamieson , Dale (2014): Reason in Dark Time , Why Struggle Against Climate Change Failed and What it Means for Our Future p,156.
(23)-Jeffrey A . McNeely (2021): Nature and COVID -19 : The Pandemic , the Environment , and the Way aHead , The World After COVid -19 : Early Lessons , Ambio 50, 767-781.
(24)-J. Marvin Herndon , Mark Whiteside (2021): Viral Environmental Warfare: Technology Bill of Rights Critically , Advances in Social Sciences Research Journal 8(11): 13-14.
(25)-Kevin Anderson and Glen Peters(2016): The trouble with negative emissions " , Science, Vol. 354, Issue 630, 14 October.
(26)-Keith , D . (2000): Geoengineering , the climate History and Prospect: Annual Review of Energy and the Environment 18 (25): 247.
Vole 25 , pp, 245.
(27)-Meakin , Stephanie : The Rio Earth Summit : Summary of The United Nations , Environment and Development .
(28)-Morrow , David .R (2014): why Geoengineering is a Public Good , even if it is bad , Climate Change
(29)-Morrow , David(2017): Some Ethical Issues in Geoengineering .climate Engineering assessment, Carnegie Council on Ethics , International Affairs.

(30)-Pamplany , Augustine (2020): The Ethical Desirability of Geoengineering , Challenges to Justice.
(31)-Preston, Christopher(2011): Re- Thinking the Un Thinkable : Environmental Ethics and the Presumptive Argument , Environmental Values 20(4): 457-479.
(32)-Rayner , Steve (2011): Climate Change and Geoengineering Governance's Rajaratnam School of International Studies , Centre for Non – Traditional Security Studies .
(33)-Recuerda , Miguel A. (2006) : Risk and Reason in the European Union Law , European food Law Review .
(34)-Sabin Roeser et al (2019): Geoeneering , the Climate and Ethical Challenges :what we can learn from Moral Emotions and art, critical review of international social and Political philosophy , vole 23, issue 5 .
(35)-Schleussner , Carl – Friedrich (2022) : The Paris Agreement – the 1,5 c Temperature Goal , Climate Analytics.
(36)-Scott, D (2018) : The Ethics of Climate Engineering , International Journal for Philosophy of Chemistry,24, pp, 67-68.
(37)-Seielstad , G . A. (2012): Dawn of The Anthropocene : Humanity Defining Moment, American Geoscience Institute .
(38)-Simons, Kenneth. W (2005): Exploring the Intricacies of the Lesser Evils Defense, Law and Philosophy , 24(6):645-646.
(39)-Smith, Holly Lawford (2014): Benefiting from Failures to Address Climate Change , Journal of Applied Philosophy 31 (4) : 398-399 .
(40)-Smolker , Rachel (2014): What is Climate Geoengineering ? Word Games in the Ongoing Debates Over a Defintion, " Truthout, 12 February , p, 60
(41)-Steffen , Will, Paul J. Cruzan et al (2007): The Anthropocene : Are Humans Now Overwhelming , The Great forces of Nature ? , Vole 36 , No 8 , Academy of Sciences.

(42)-S. Rayners , C. Heyward , T. Kruger , N. Pigeon , et al (2017): The Oxford Principles.
(43)-Steel , Daniel (2013) : The Precautionary Principle and the Dilemma Objection , Ethics , Policy and Environment : A Journal of Philosophy and Geography 16(3) : 321-322.
(44)-Svoboda , Topy(2012): Towards Integrated Ethical and Scientific Analysis of Geoengineering , Ethics , Policy and Environment 15 (2): 139-140
(45)-The Big Bad Fix (2017): The Case Against Climate Geoengineering , Kathy Joweher and Trandi Zindel.
(46)-Stephen J. Majeski (1984): Arms races as iterated prisoner's dilemma games , Social Sciences. 7 (3): 254.
(47)-William Mystic (2021):Stephen Gardiner and "The Treat of Intergenerational Extortion : On the Temptation to Become the Climate Mafia, While Masquerading as an Intergenerational Robin Hood", Environmental Center.

رابعا: الموسوعات والقواميس الفلسفية:

(1)-Augustan , Adam (2021): Prisoner, s , Encyclopedia Britannica.
(2)-Boyd, Philip: Geoengineering , Earth Science , Britannica.
(3)-Environmental rights are Human Rights Friends of the Earth International.
(4)-J.Marvin Herndon , Mark Whiteside , Ian Baldwin (2020): The ENMOD Treaty and the Sanctioned Agriculture and Human and Environmental Health
(5)-Jelley , Nick (2019): A Dictionary of Energy Science, Oxford University Press, Oxford.
(6)-Ronald L Sandler (2013): Environmental Virtue Ethics , International Encyclopedia of Ethics .

(7)-The Big Bad Fix , the Case against Climate Geoengineering. Intergovernmental Panel on Climate Change, Kathy Joweher and Trandi Zindel.

(8)- The Oxford Companion to Global Change , Geoengineering

(9)-Young , De Raymond : Tragedy of the Commons , In Book Encyclopedia of Environmental Science , Tragedy of the Commons, pp, 601-602.

(10)-Kuhn , Steven (2019): prisoner's dilemma in Zalta , Edward N. (ed), Encyclopedia of Philosophy, Stanford University.

Stephen M. Gardiner's (CE) Climate Engineering Ethics : From Theory to Practice

abstract

Global climate change was confronted by Stephen Gardner by developing traditional and technological solutions، and the traditional solutions lie in mitigating carbon emissions that cause global warming، adapting to reducing coal consumption، compensating the affected countries، and advocating the use of renewable energy and green energy، and the major industrialized countries believed that those Conventional solutions stand in the way of economic progress Technological solutions lie in geoengineering، which means the deliberate manipulation of climate systems، and it includes solar radiation management (SRM)، carbon dioxide removal (CDR) and ocean fertilization

research importance:

The importance of the research lies in revealing the moral corruption of geoengineering and that it contradicts all ethical principles such as the principle of non-harm، informed consent، climate justice and the precautionary principle، and is consistent with hateful expediency.

research results:

Geoengineering expresses the love of narrow self-interest، the prisoner’s dilemma، the tragedy of the commons، game theory، the problem of the free rider، political inertia and the corruption of the global system

Geoengineering lacks legitimacy، justice، democracy and transparency، and does not reflect the public interest، but rather

the interest of climate tycoons or the climate mafia، and therefore it is one of the acts of climate piracy or geo-piracy، and it may constitute a new wave of climate colonialism and climate wars and lead to climate litigation

Climate geoengineering should be rejected because it does not provide high-tech solutions to climate change، but rather worsens it، and it is fraught with moral hazards and constitutes a moral hazard.

keywords: Geoengineering - Solar Radiation Management - Climate Hacking - Moral Corruption - Do No Harm - Climate Justice