الجمعية السودانية لحماية البيئة
Sudanese Environment Conservation Society

نادى الكتاب ٨١
بالتعاون مع
الجمعية السودانية لحماية البيئة

81 Book Club

التحديات البيئية في السودان
ما قبل الحرب والوضع الراهن
ومآلات المستقبل

د إسماعيل الجزولي

السبت ١٢ ابريل ٢٠٢٥

مقدمة

- السودان يتمتع بموارد طبيعية غنية وأنظمة بيئية متنوعة، رغم ما فقده في العام ٢٠١١ م نتيجة لانفصال ا لجنوب بما يقدّ ر بحوالي ٦٨٪ من الغابات والمناطق الرعوية، و٤٧ % من محميات الحياة البرية والمناطق المحمية، وكذلك ٧٥ % من احتياطي النفط

- تشكل الموارد الطبيعية العمود الفقري للاقتصاد في البلاد حيث تعتبر الزراعة والثروة الحيوانية من أهم المصادر الاقتصادية. ويساهم قطاع الزراعة، بما في ذلك المحاصيل والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك، بثلث الناتج المحلي الإجمالي.
- كما يذخر السودان بموارد مائية متنوعة، من انهار وامطار حيث يعتبر نهر النيل وفروعه من أهم مصادر المياه. تستخدم هذه الموارد في الزراعة وتوليد الكهرباء وتلبية احتياجات السكان والحيوان.
- ولكن على الرغم من امتلاك السودان لموارد طبيعية غنية، الا أن الصراعات الطويلة والحروب الأهلية أثرت بشكل مدمر على البيئة والموارد الطبيعية، خاصة الصراع الحالي
- سنستعرض في هذه التقديم التحديات البيئية المترتبة على ذلك قبل الحرب الحالية بالتركيز على التصحر و التغيّر المناخي والتعدين والتخطيط العشوائي للأراضي وفقدان التنوع الاحيائي والنفايات والصرف الصحي وبتفصيل اكثر الاثار البيئية المترتبة على الحرب الحالية ومقترحات لكيفية معالجة اثارها ومن ثم نستعرض بصورة عامة مآلات المستقبل

التحديات البيئية قبل الحرب

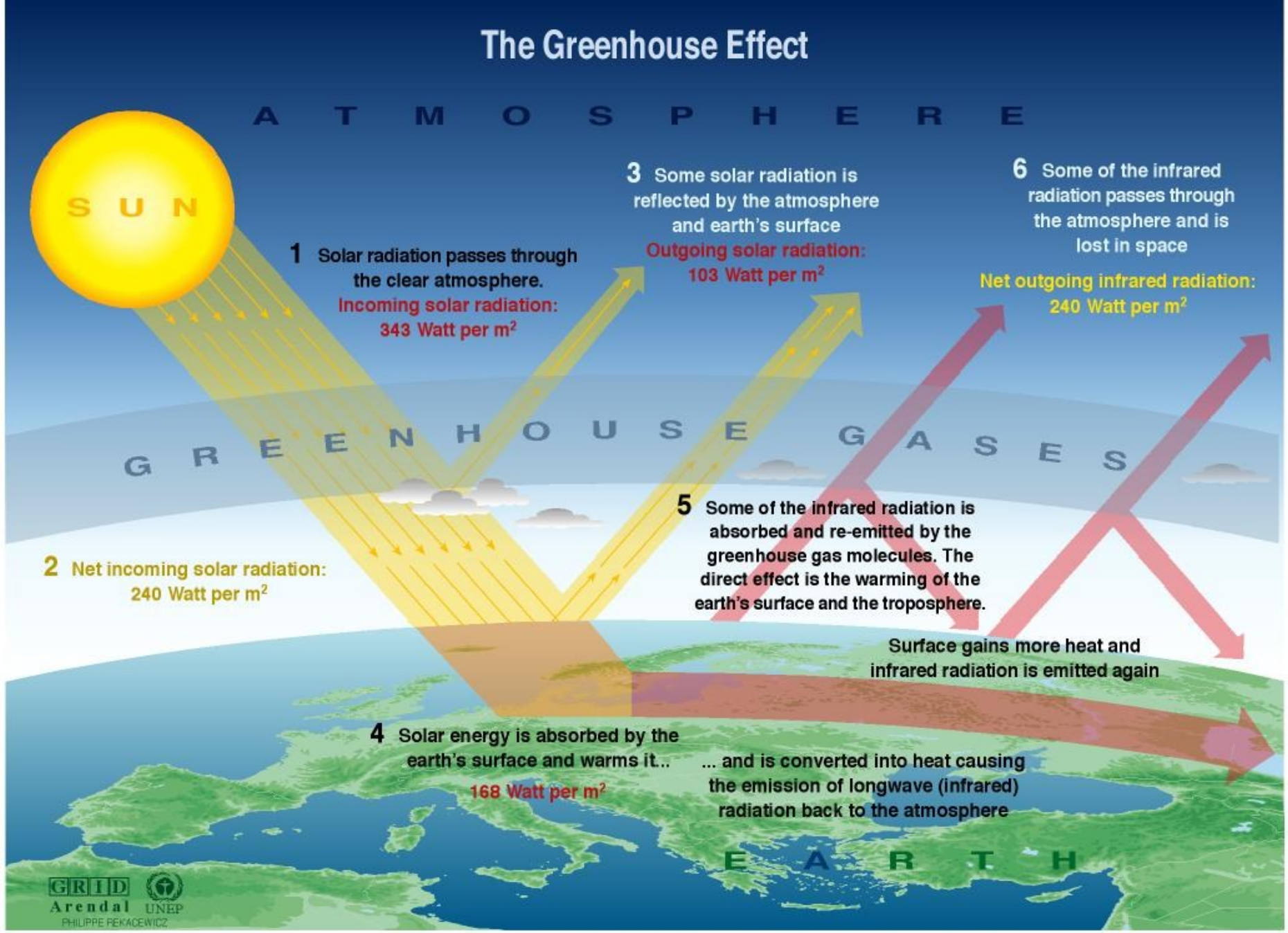
- **التصحر:**

- كان ومازال التصحر من أهم المخاطر البيئية التي تهدد البلاد ، حيث تغطي الأراضي القاحلة وشبه القاحلة أكثر من نصف المساحة الكلية للسودان (حوالي 72%).
- التصحر هو نتاج لعوامل مناخية وعوامل بشرية متمثلة في زيادة الكثافة السكانية، الرعي الجائر، الزراعة المكثفة غير المدروسة ،إزالة الغطاء الشجري والغابات، والحرائق العشوائية.
- للتصحر آثار اقتصادية واجتماعية بتهديده للإنتاج الزراعي والغابي بسبب زحف الكثبان الرملية للأراضي الزراعية ومصادر المياه،، وكذلك يهدد التصحر حزام الصمغ العربي في كردفان.
- كما أن التصحر ينتج عنه نظام بيئي هش مما يتسبب في فقدان التنوع الإحيائي.
- يؤدي التصحر أيضا لزيادة حدة التنافس حول الموارد مما ينتج عنه نزاعات وصراعات بين السكان.
- وبالرغم من أن السودان من ضمن أوائل الدول التي وقعت على اتفاقية الأمم المتحدة للتصحر مما نتج عنها العديد من البرامج والمشاريع التي تهدف لمكافحة التصحر والتخفيف من آثاره، إلا أن مشكلة التصحر ما زالت من المهددات البيئية الرئيسية.

الجفاف والتصحر

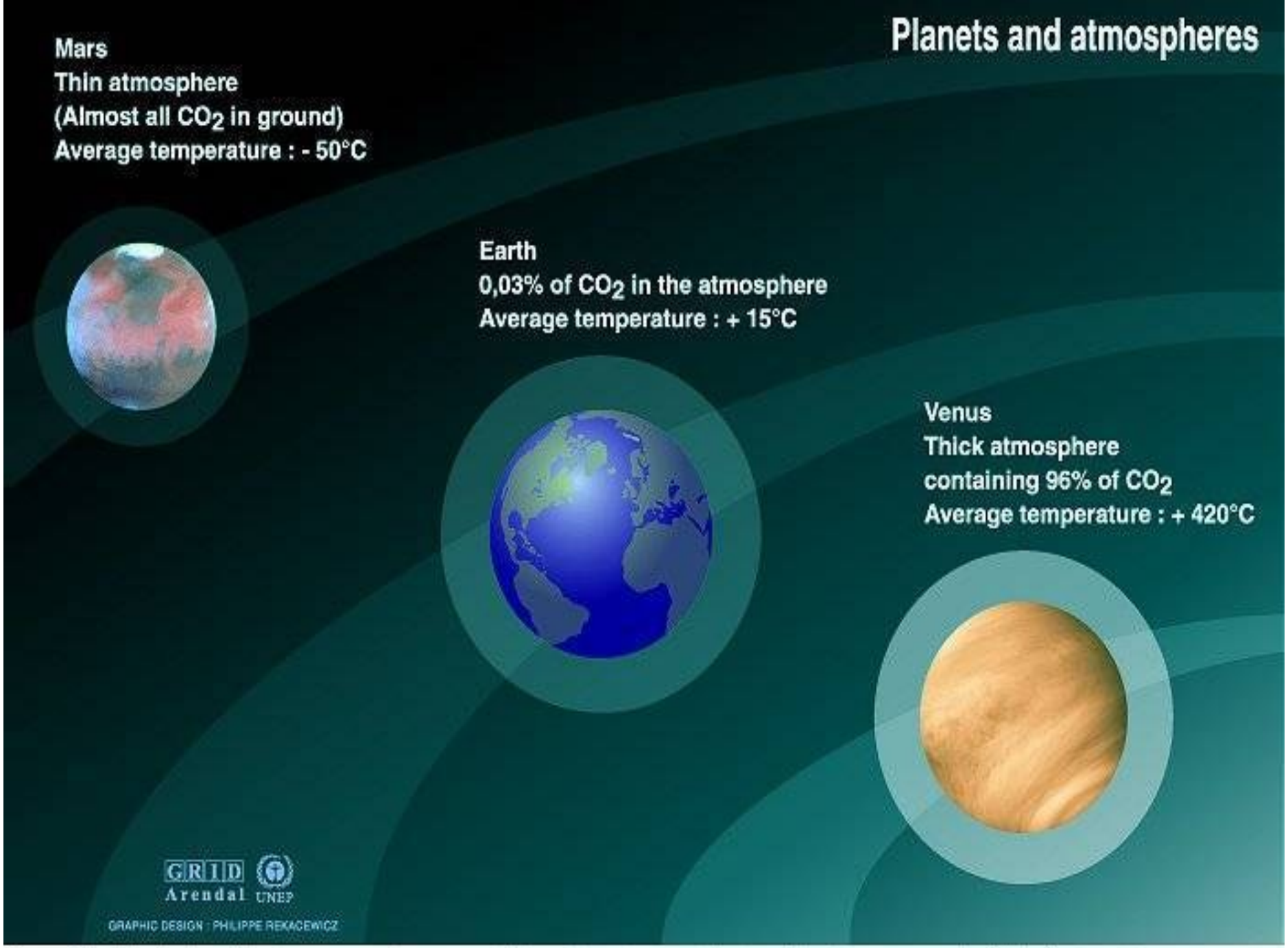
- **تغير المناخ:**

- يعد السودان من الدول الأكثر عرضة وتأثرا بتغير المناخ الذي يهدد الأمن الغذائي ويتسبب في زيادة النزوح الداخلي، حيث تتضمن التغيرات المناخية ارتفاع في درجة الحرارة وعدم انتظام هطول الأمطار مما ينتج عنه موجات جفاف متكررة وفيضانات.
- أشارت الدراسات الى أن أكثر القطاعات تأثرا بتغير المناخ في السودان هي الزراعة (نقص الأراضي الصالحة للزراعة، قلة إنتاج المحاصيل، نقصان الثروة الحيوانية)، المياه (نقصان مصادر المياه)، والصحة (انتشار الأوبئة المتأثرة بالمناخ مثل الملاريا) .
- لذلك يمثل تغير المناخ مهددا كبيرا للتنمية المستدامة وللعديد من المجتمعات الهشة الزراعية (خاصة مزارعي الزراعة المطرية) والرعوية. نجد أن أكثر من 70% من السكان يعتمدون، في كسب رزقهم، على المصادر ذات الحساسية للمناخ.
- إن ما تمر به البلاد فى بعض السنوات من أمطار كثيفة وزيادة عالية في منسوب مياه النيل وما تبعه من خسائر في الأرواح البشرية، تدمير للممتلكات، نفوق الحيوانات، وانتشار للأوبئة ما هو إلا أثر مباشر للتغير المناخي الذي تنبأت به العديد من الدراسات.



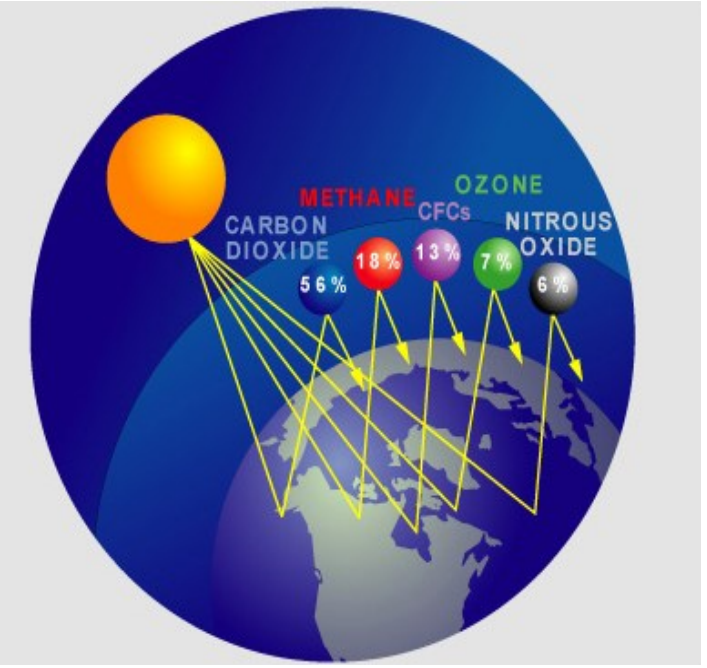
Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography; United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington; Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996.

Planets and atmospheres



Sources: Calvin J. Hamilton, Views of the solar system, www.planetscapes.com; Bill Arnett , The nine planets, a multimedia tour of the solar system, www.seds.org/billa/tnp/nineplanets.html

ما هو التغير المناخي -ظاهرة الاحتباس الحرارى



- **ظاهرة الاحتباس الحرارى**
- **ظاهرة طبيعية في الأساس**
- **يوجد بالغلاف الجوي بعض الغازات(ثاني أوكسيد الكربون والميثين واكاسيد النيتروجين والكلورفلوركاربونات واخري)**
- **نتيجة لهذه الغازات متوسط درجة حرارة الارض 15 درجة مئوية**
- **لولا الغازات لكانت (- 18) درجة مئوية**
- **في المريخ درجة الحرارة (- 50) لعدم وجود هذه الغازات**
- **في الزهراء (420) درجة مئوية لوجود المكثف لهذه الغازات**
- **زادت كثافة هذه الغازات في الغلاف الجوي خلال المائة وخمسون عام الماضية خاصة بعد ثورة التصنيع واكتشاف البترول. وكلها انشطة قام بها الانسان**

انعكاسات تغير المناخ

- ارتفاع حاد فى درجات الحرارة.
- ارتفاع مستوى سطح البحر
- زيادة في معدل حدوث الظواهر الجوية الشاذة مثل الجفاف والفيضانات.
- ينعكس ذلك سلباً علي الامن الغذائي ، وفرة المياه العذبة ، الصحة, الموراد الطبيعية والمستوطنات البشرية

التداعيات المتوقعة للتغيرات المناخية

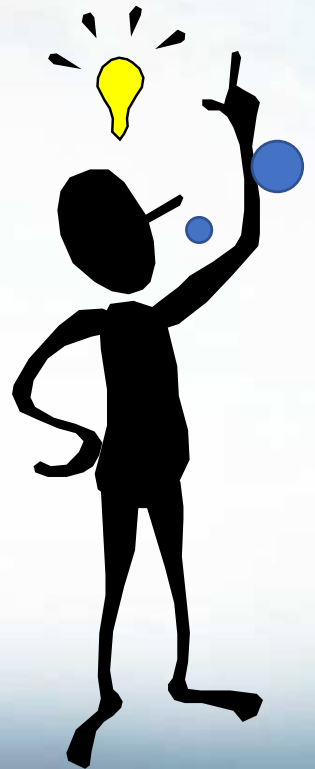
AR5 WGII SPM

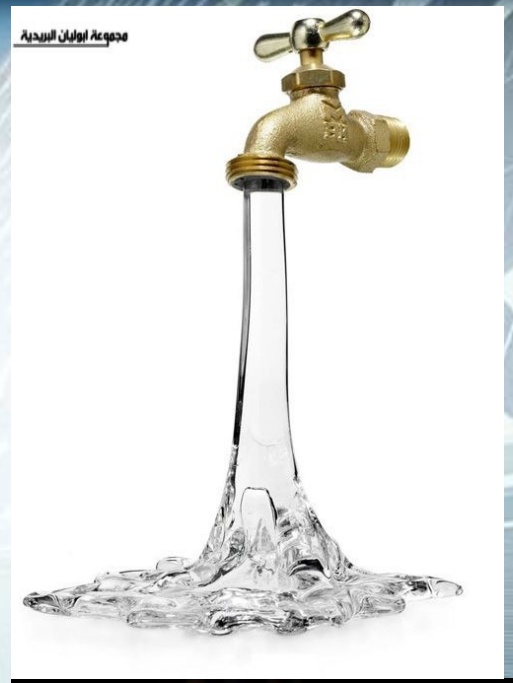
ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change
WMO UNEP

حلول ممكنة

IPCC
Intergovernmental Panel on Climate Change

"التكيف والتخفيف"





التكيف

IPCC
Intergovernmental Panel
on Climate Change

- امثلة لبرامج التكيف :
- حصاد المياه
- تنويع التركيبة المحصولية
- استنباط حبوب وانواع تقاوم تغير المناخ
- اخرى

التخفيض

- الاستغلال الأمثل للطاقة والترشيد

-استعمال الطاقة الجديدة والمتجددة
كثير منها موجود ألان وفى تطور مستمر

- تطوير بالوعات الكربون مثلا

-تقليل إزالة الغابات وحسن إدارتها والاستزراع الغابى والطاقة الحيوية واصطياد وتخزين الكربون

- السلوك الحضري ونمط الحياة الايجابي

AR5 WGIII SPM

- **التعدين:**

- شهد السودان بعد انفصال الجنوب توسعا ملحوظا في نشاط تعدين الذهب (الأهلي والمنظم) لتعويض الضرر الاقتصادي الذي أحدثه الانفصال، حيث يوجد أكثر من 40000 موقع للتعدين، وحوالي 60 شركة تعمل في 13 ولاية.
- يعتبر التعدين، خاصة تعدين الذهب، من أكثر الصناعات تدميرا للأرض بتلويثه للتربة ومصادر المياه الجوفية والسطحية وذلك باستخدام مادتي الزئبق والسيانيد وهما تشكلان خطورة قصوى على البيئة و صحة الإنسان والحيوان.
- تتعدد الآثار السلبية للتعدين غير المستدام لتشمل مخاطر التنقيب التي يتعرض لها العاملون في هذا المجال من انهيار للمناجم وتعرض مباشر لمواد قاتلة كالزئبق والسيانيد، هذا بجانب انتهاك حقوق المجتمعات المحلية من الانتفاع من عوائد التعدين بتنمية مناطقهم وإتاحة فرص العمل لهم.
- كما يلاحظ أن التعدين قد تسبب في العديد من المواقع في خلق نزاعات بين شركات التعدين والسكان المحليين. وبالرغم من وجود بعض القوانين واللوائح والضوابط وحتى الاتفاقيات الدولية التي تهدف لتنظيم عمل التعدين وإداراته بصورة مستديمة، إلا أن واقع التعدين في السودان ارتبط بالتوسع غير المدروس وتدمير وتلويث البيئة والنظام البيئي الذي لم تسلم منه حتى الغابات والمحميات ،مثل محمية الردوم القومية، والمناطق الأثرية مما يدل على عدم تفعيل هذه القوانين وغياب التخطيط المتكامل والتنسيق الجاد بين القطاعات المختلفة.

الاستمرار في استغلال الثروات المعدنية بهذا النهج سوف ينتج عنه تكلفة بيئية واجتماعية عالية جدا ومخاطر صحية تفوق العائد الاقتصادي من هذه الثروات، خاصة وأنها موارد غير متجددة، مما يجعل ضرورة التدخل الجاد لإعادة تنظيم قطاع التعدين بالشكل الذي يحقق الاستغلال الرشيد المستدام مع مراعاة حماية وصحة البيئة، الإنسان والحيوان وحقوق المجتمعات المحلية والعاملين في هذا القطاع. هذا التدخل يستلزم تطوير منهجية دراسات تقييم الأثر البيئي وفرض آليات تضمن تنفيذ توصيات هذه الدراسات شاملة تفعيل أجهزة المتابعة والتقييم.

- **التخطيط العشوائي للأراضي:**
- أدى عدم وجود خطة قومية شاملة لاستخدامات الأراضي والموارد في السودان للعديد من المشاكل والتعقيدات التي ظلت ومازالت تعاني منها البلاد.
- ساعد غياب خطة لاستخدامات الأراضي على التوسع الضخم الحضري على حساب الأراضي الزراعية، وتوغل الزراعة الآلية على المراعي والغابات والمحميات الطبيعية.
- كما تفاقمت المشكلة بظهور المشروعات التنموية الكبرى وزيادة الكثافة السكانية والنزوح السكاني بسبب الدوافع الأمنية والاقتصادية.
- وعند النظر لتبعيات عدم وجود خطة لاستخدامات الأراضي، فإن أولى هذه التبعيات هو النزاعات الأهلية خاصة بين المزارعين والرعاة، الأمر الذي أدى لكثير من الحروب الأهلية والنزاعات القبلية التي كان من الممكن تفاديها بالتخطيط السليم.
- يترتب أيضا على غياب تخطيط استخدامات الأراضي تدهور البيئة وفقدان التنوع الإحيائي والتصحر.

والجدير بالذكر هنا تحولات استخدامات الأراضي الزراعية والغابية التي تقع على الضفاف النهرية لغرض إقامة مصانع الطوب الأحمر (الكمائن) ولإنشاء المباني الاستثمارية والسكنية مما نتج عنه تدهور قيمة الأراضي بيئيا وإنتاجيا.

كل هذه التغييرات- غير المدروسة- في استخدامات الأراضي تؤكد أثر التخطيط العشوائي وتهديده للأمن الغذائي والبيئة. في ظل هذا الوضع، نجد أن الطريق نحو التنمية المستدامة والتعايش السلمي يصعب تحقيقه، ما لم توضع خطة قومية واضحة لاستخدامات الأراضي بالبلاد- تراعى فيها مدى ملائمة الأرض للاستخدامات المختلفة- وتصحبها القوانين والتشريعات الموجهة اللازمة. كما أن وضع خطة قومية لاستخدامات الأراضي لابد أن يتضمن مراجعة لقوانين حيازة الأراضي الموجودة. إعداد هذه الخطة يجب أن يتم من خلال مشاركة جميع مستخدمي الأراضي والموارد الطبيعية.

- **فقدان التنوع الإحيائي :**
- تكمن أهمية التنوع الإحيائي في اعتماد أنظمة الإنتاج الإحيائية عليه بصورة كاملة، وبالتالي يرتبط بقاء الإنسان واستمرار الحياة على المحافظة على التنوع البيولوجي والعمليات الإيكولوجية، حيث يوفر التنوع الإحيائي الاحتياجات الأساسية للإنسان من مسكن، غذاء، ودواء.
- كما أن التنوع الإحيائي يحقق التوازن الكوني ويشكل حاجزا أمام الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات. لذلك، فإن حدوث اختلال في هذا التوازن تنجم عنه أضرار اقتصادية وبيئية عديدة.
- ساعد التنوع الموجود من مناخ، تربة، وموارد مياه على أن يكون السودان غني بالتنوع النباتي والحياة البرية.
- كما ساهمت المحميات القومية-البرية والبحرية- بشكل كبير على حماية هذا الإرث الطبيعي الذي يمثل مكون أساسي للهوية الوطنية والثقافية، هذا بجانب دور المحميات في دعم سبل العيش للمجتمعات المحلية التي تجاور أو تعيش في النطاقات المسموح بها في المحميات.
- توجد حاليا إحدى عشر محمية، منهم محمتين بحريتين (محميتي دنقناب وسنقنيب في البحر الأحمر).
- وبالرغم من عدم وجود احصائيات و بيانات دقيقة عن وضع المحميات الطبيعية وأعداد الحياة البرية، إلا أن المحميات الطبيعية والتنوع الحيوي بصورة عامة شهدا تدهور مستمر نتيجة للتحديات البيئية والضغوط البشرية مما أدى الى نقصان كبير في الحياة البرية وفقدان بعض الأنواع تماما.

ومن ضمن هذه التحديات، الصيد العشوائي للأنواع، الرعي الجائر، قطع الغابات، الحرائق، تدهور البيئة الطبيعية للموائل بسبب الجفاف والإهمال، تضارب استخدامات الأراضي والتوسع الزراعي على أراضي المحميات والغابات. كان العائق الأول دائما أمام جهود المحافظة على التنوع الإحيائي والمحميات الطبيعية هو ضعف التمويل، وعدم إدراج هذه القضايا من ضمن أولويات الدولة وخطط التنمية القومية، هذا بالرغم من تبني السودان للعديد من الاتفاقيات الدولية المعنية بالمحافظة على التنوع الإحيائي.

• النفايات:

- مع التسارع نحو التمدن والنزوح من الريف نحو المدن والتغير الكبير في أساليب الاستهلاك أصبحت إدارة النفايات من أكبر المشاكل التي تواجه المدن في السودان.
- حتي الآن لا توجد إدارة جيدة للنفايات بل يتم التعامل معها بصورة تقليدية بغض النظر اذا كانت نفايات سائلة، صلبة، صناعية، طبية ام سكنية.
- للنفايات الصلبة عدة مشكلات بدءا من جمع النفايات، فقد أوضحت البيانات ان أكثر من 80% من النفايات لا تتم معالجتها مع افتقار الولايات للمرادم ووحدات المعالجة.
- ووفقا لتقرير الاتصال الثالث لتغير المناخ للعام 2013 فإنه يتم جمع أقل من 30% من النفايات المنتجة في ولاية الخرطوم والتخلص منها في مكبات سطحية لا تتوافق مع المواصفات أما ما تبقى من نفايات يتم التخلص منه عن طريق الحرق أو الدفن في أعماق ضحلة.
- علما بأن ولاية الخرطوم وحدها تنتج حوالي 4500 طن من النفايات يوميا.
- كما تشكل النفايات الصحية مشكلة متنامية خاصة في الاحياء التي بها مختبرات وعيادات

- على صعيد آخر، تشكل النفايات الإلكترونية خطورة بالغة على البيئة وصحة الإنسان، حيث تم إدخال كميات هائلة من النفايات الإلكترونية الصادرة من الدول الصناعية لدفنها والتخلص منها في الأراضي السودانية.
- وتعد النفايات الإلكترونية اليوم من أسرع أنواع النفايات نموا. وتكمن خطورتها في احتوائها على مواد سامة مثل الزئبق والرصاص مسببة بذلك امراض السرطانات المختلفة التي انتشرت بشكل ملحوظ في كل من ولايات نهر النيل، الشمالية وجنوب كردفان حيث تواردت كثير من المعلومات عن دفن كميات كبيرة من النفايات الإلكترونية في أراضي هذه الولايات.

- **الصرف الصحي:**
- نجد أن شبكة الصرف الصحي في السودان موجودة في ولاية الخرطوم فقط وقد تم تصميمها لتغطي جزء من المنطقة الحضرية والمنطقة الصناعية
- حيث نجد أن الشبكة حاليا تغطي 5 %فقط من ولاية الخرطوم حيث يتم التخلص من المتبقي بصورة غير علمية تؤدي لمشاكل مثل تلوث المياه الجوفية، وتلوث مياه النيل
- بالإضافة لتأثيرها على التربة وبالتالي المحاصيل الزراعية خاصة الخضروات.
- كذلك لها تأثير مباشر على صحة الإنسان عن طريق انتشار الأمراض المنقولة عن طريق المياه كما حدث في عامي ٢٠١٦-٢٠١٧ من انتشار لأمراض الإسهالات المائية والكوليرا.
- الاهتمام بمشكلة الصرف الصحي لابد أن يجد أولوية في الفترة القادمة لما لها من آثار صحية وبيئية سالبة في حال غياب الإدارة الجيدة. كما تجدر الإشارة ان الاستثمار في هذا القطاع يقلل على الدولة الصرف على القطاع الصحي بإتباع منهج الوقاية

- **أخرى**
- توجد العديد من المشاكل البيئية الأخرى التي تستحق أيضا النظر لما لها من أثار بيئية واجتماعية واقتصادية خطيرة مثل قضايا السدود والفيضانات والسيول وما يترتب عليها من إغراق للأراضي الخصبة ونزع الأراضي والترحيل القسري للمواطنين، المحاصيل المعدلة الوراثية وما يترتب عليها من عواقب بيئية وصحية، انتشار الأنواع الغازية غير الواطنة (Invasive Species)، الاستخدام المتكرر وغير الصحيح للمبيدات الزراعية وغياب الرقابة عليها، والإفراط في استخدام الأسمدة وسوء تخزينها وأثرها على تدمير البيئات الطبيعية والأراضي

الاثار البيئية للحرب وكيفية معالجة وتخفيف اثارها

• أولا الاثار العامة للحرب

- للحرب تأثيرات مدمرة على البيئة، تتجاوز الأضرار المباشرة التي تلحق بالبنية التحتية والمجتمعات. في السودان، حيث تشهد العديد من المناطق نزاعات وحروب مستمرة، تأثرت الموارد البيئية بشكل كبير، بما في ذلك المياه، التربة، الهواء، والمكونات الغذائية النباتية والحيوانية. يتفاقم هذا التدهور البيئي ليشكل تحديات صحية واقتصادية واجتماعية للمجتمع في القطاعات التالية:-

١- المياه:

- شهدت مصادر المياه في السودان تدهورًا كبيرًا نتيجة النزاعات المسلحة والحرب الجارية الان.
- استخدام الأسلحة الثقيلة، وتسرب المواد الكيميائية والنفطية، وتدمير البنية التحتية للمياه، يؤدي إلى تلويث الأنهار والبحيرات والآبار.
- تؤدي هذه الظروف إلى تفاقم أزمة المياه الصالحة للشرب، حيث يتعرض السكان لمخاطر الأمراض المرتبطة بتلوث المياه، مثل الكوليرا والتيفوئيد.
- كما يتأثر الري الزراعي، مما يؤثر على إنتاج المحاصيل ويهدد الأمن الغذائي في المناطق الريفية.

٢- التربة:

- تمتد اثار الحرب الي التربة التي تعتبر عنصرا أساسيا للزراعة في السودان، لكن الحرب تسبب تدهورًا خطيرًا في جودتها. يؤدي استخدام الأسلحة الكيماوية والانفجارات إلى تلويث التربة بالمواد السامة، مما يجعلها غير صالحة للزراعة لفترات طويلة
- تؤدي حركة النزوح الواسعة إلى تدهور الأراضي الزراعية بسبب الاستخدام العشوائي الذي يضاف لعمليات التعدين العشوائي عن الذهب، مما يفاقم من تدهور الموارد الزراعية ويزيد من تلوث التربة والتصحر. هذا يؤثر بشكل كبير على الإنتاجية الزراعية ويؤدي إلى نقص الغذاء في المناطق المتضررة

٣ - الهواء:

- يتأثر الهواء ايضا في مناطق الصراع نتيجة للحرائق والانفجارات وإطلاق المواد الكيميائية السامة من الأسلحة، والغازات السامة والدخان التي تؤثر على الجهاز التنفسي للسكان المحليين وتزيد من معدلات الأمراض المزمنة مثل الربو وأمراض القلب والسمع والامراض النفسية. كما تؤثر هذه الملوثات على المناخ المحلي، مما يؤدي إلى اضطراب النظام البيئي وقد يفاقم من ظواهر مثل الاحتباس الحراري.

ثانيا الآثار البيئية المباشرة للحرب

١- الآثار البيئية المباشرة للحرب في مناطق الصراع

- تمثّلت الآثار البيئية المباشرة للحرب في مناطق الصراع في الحرائق والانفجارات وغازات البارود مع وجود كميات كبيرة من العناصر الكيميائية الثقيلة والشظايا والمقذوفات غير المتفجّرة في مناطق الحرب مما ينتج عنه تلوّث الماء والهواء والتربة، و بالتالي تدمير النظام البيئي و فقدان التنوع البيولوجي نتيجة لتأثير الحرب على النظام الإحيائي و على الغطاء النباتي و الغابي.
- و كذلك تكون الحروب غالبا مصحوبة بتدمير البنية التحتية المدنية والصناعية، مما يؤدي إلى تسرب مواد كيميائية خطرة وزيوت إلى مصادر المياه العذبة مما يؤدي إلى تلوث المياه وتأثيرها على النظام البيئي وصحة الإنسان. و أيضا التلوث الناجم عن الجثث المتحللة غير المدفونة سيؤدي إلى تدهور نظام الصحة العامة وانتشار أمراض مستحدثة، نتيجة لانتشار الجثث والمخلفات البشرية خاصة مع هطول الأمطار في فصل الخريف وانتشار الذباب والبعوض وعدم وجود التوعية والإجراءات اللازمة لدرء هذه الكارثة،
- نتيجة تراكُم بقايا الجثث البشرية وأطراف الآدميين وبقايا الأسلحة والذخائر هذه المخلفات تُشكّل تهديدًا مباشرًا لصحة الإنسان يتمثل في:-

- **أ: التأثيرات البيئية والصحية لبقايا الجثث البشرية**

- التحلل البيولوجي وإفراز السوائل الجثثية

- تتحلل الجثث في غضون أيام إلى أسابيع بحسب درجة الحرارة والرطوبة، وتُفرز سوائل تحتوي على بكتيريا ضارة مثل الإيشيريشيا كولاي(E. coli) ، السالمونيلا، والكلوستريديوم .هذه السوائل قد تتسرب إلى مصادر المياه الجوفية أو السطحية، ملوثةً إياها.
- تنتج عن التحلل روائح كريهة وغازات سامة مثل الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين، ما يؤثر على جودة الهواء ويُسبب أمراضًا تنفسية.

- .نقل الأمراض المعدية

- في العادة لا تكون الجثث معدية بعد الوفاة، إلا إذا كان المتوفى مصابًا بأمراض وبائية مثل الكوليرا، الإيبولا، أو الطاعون من خلال الجروح.

- **ب- بقايا الحروب (الذخائر، المعادن الثقيلة، شظايا الأسلحة)**

- التلوث بالمعادن الثقيلة

- تحتوي بقايا الأسلحة على معادن مثل الرصاص، الكادميوم، الزئبق، واليورانيوم الناضب.
- هذه المواد تتسرب إلى التربة والمياه مسببة أمراضًا خطيرة مثل السرطان، والفشل الكلوي، وتأخر النمو العقلي عند الأطفال.

- .الذخائر غير المنفجرة

- تشكل خطرًا دائمًا عبر التفجير المفاجئ أو التسرب الكيميائي.
- .تؤدي لإصابات خطيرة وبتر أطراف أو الوفاة، لا سيما بين الأطفال والعاملين في التنظيف أو الزراعة

- **ج- بقايا الأطراف البشرية المنتشرة بسبب الانفجارات**
- تُسبب هذه البقايا تلوثًا بصريًا ونفسيًا شديدًا ، كما أنها قد تجذب الكلاب الضالة والطيور المفترسة، ما يزيد من خطر انتشار الأمراض.
- تحللها في الهواء الطلق يؤدي إلى انتشار البكتيريا والفيروسات في الجو والتربة.

مصفاة الخرطوم

- المعارك التي نتجت عند تحرير مصفاة الخرطوم تسببت في انبعاثات وتلوثات للبيئة مما له اثار خطيرة على الصحة والبيئة
- هناك تلوث للجو:

- ببعض الغازات السامة كأول أكسيد الكربون وثاني أوكسيد الكبريت واكاسيد النيتروجين الناتجة عن حرق الوقود وبعض المواد الكيمائية في المصفاة التي تؤدى الى تسمم حاد في حالة تركيزات عالية لأول اكسيد الكربون وثانى اكسيد الكبريت

- جسيمات دقيقة تنتج عن الاحتراق الغير كامل وتسبب امراضا للجهاز التنفسي كالربو والتهاب الشعب الهوائية خاصة الشيوخ والاطفال

- مركبات عضوية متطايرة (VOCs) تنتج من البنزين قد تسبب امراضا سرطانية

- تسربت المواد الكيمائية والنفط المحترق للمياه والتربة مما أدى لتلوثها
- تسببت انبعاثات ثانى اكسيد الكربون واكسيد النيوتروز مما يفاقم من ظواهر مثل الاحتباس الحراري

٢ ـ الآثار البيئية المباشرة للحرب في مناطق النزوح

- أما في ولايات النزوح فتأثير الحرب على الصحة العامة فتمثّل في مشكلات الزيادة في إنتاج النفايات و الصرف الصحي في مكبات و برك في الشوارع والأسواق والأحياء و المرافق الصحية
- يتسبب ذلك في انتشار الروائح الكريهة وانتشار الأمراض خاصة في فصل الخريف، حيث تشكل منبع خصب لتوالد القوارض و نواقل الأمراض كالبعوض و الذباب، مما يؤدي إلي انتشار الأمراض مثل حمي الضنك والملاريا و التيفويد بصورة كبيرة.
- كما ازدادت أعداد المرضى بالأمراض التنفسية والصدرية نتيجة للتخلص من النفايات بواسطة الحرق.
- و هنالك أيضا انتشار للإسهالات المائية بصورة كبيرة علي مستوي مراكز الأيواء بصورة خاصة نسبة لانعدام ثقافة الإصحاح البيئي وأبسط مقومات النظافة وكذلك لانعدام المواد المستخدمة للنظافة
- يتفاقم الوضع مع عدم وجود قدرة كافية للأجهزة الصحية المختصة علي تحمل معالجة هذه الأمراض كمّا و نوعا
- مع محدودية الإمدادات الطبية الولائية ، فإن الزيادة الكبيرة في عدد المرضى بين النازحين أدى إلى عدم توفر العلاج وارتفاع تكلفته مما شكل ضغطا اقتصاديا على سكان الولايات و كذلك خروج أغلب القطاع الصحي من الخدمة.
- بالإضافة إلى الأمراض المتعلقة بسوء التغذية ، خاصة بين الأطفال .

- و من ناحية أخرى، نجد أن هنالك ضغط على الموارد الطبيعية البيئية في مناطق النزوح والصراع من زيادة في استخدام الحطب والفحم كمصدر للطاقة واستهلاك للغطاء النباتي و الغابي لسدّ فجوة انعدام الطاقة و الذي ينتج عنه تدمير مواطن التنوع البيولوجي .
- فعلى سبيل المثال، تعرضت مواطن الحيوانات أثناء هذه الحرب للدمار ولتدمير النظام البيئي و أيضا تعرّض بعضها للهلاك لعدم الرعاية بتوفير الغذاء والماء والرعاية الصحية مما يضاعف احتمالية فقد أنواع منها مهددة بالانقراض.
- هنالك عدة أسباب ترتبط بتأثر الغطاء النباتي و الغابي و تدهوره في ولايات السودان نتيجة للحرب، حيث أنّ عدم توفر غاز الطبخ أو ارتفاع أسعاره أو انعدامه يؤدي إلى القطع الجائر للأشجار بمعدلات عالية لزيادة إنتاج الفحم أو استخدام الحطب مباشرة في الطبخ.
- كما أنّ الآثار الاقتصادية للحرب زادت من حدة الفقر مما جعل الكثير من المواطنين يتجهون لإنتاج الفحم والحطب كمصدر للدخل ولمقابلة الطلب المتزايد نتيجة لزيادة السكان بسبب النزوح وعدم توفر بدائل للطاقة،
- و هذا بدوره يساهم في تفاقم مشكلة التغير المناخي و تلوث الهواء الناتج عن زيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نتيجة لعدم إعادة استزراع الأشجار المقطوعة.
- كما يمكن أن يؤدي تدهور الموارد الطبيعية الى اندلاع صراعات محلية بسبب التنافس على الموارد الشحيحة .

٣ – مقترحات لمعالجة اثار الحرب

- **يجب وقف الحرب وصوت الرصاص فورا ثم عمل الاتي:-**

١ - فيما يختص بالحرائق والانفجارات وغازات البارود مع وجود كميات كبيرة من العناصر الكيميائية الثقيلة والشظايا والمقذوفات غير المتفجّرة والجثث المتعفنة يجب :-

- العمل على التخلص من هذه النفايات السامة بطرق علمية و التوعية المكثفة للسكان بمخاطرها و كيفية التعامل معها
- استخدام مواد تسرع من عملية التحلل للجثث أو مضاد لدرء مخاطرها .
- الإسراع بدفن الجثث الموجودة في الشوارع ورش المناطق المتضررة بالمواد الكيميائية المناسبة
- فتح طرق آمنة للتعامل مع مشكلة التخلص من مخلفات الأسلحة و الجثث المتحللة غير المدفونة
- حصر الذخائر غير المنفجرة ووضع إشارات واضحة وتحذيرية في أماكن تواجدها.
- إجراء تقييم بيئي شامل قبل إعادة توطين السكان في المناطق المتأثرة.
- وتوفير معدات الحماية الشخصية للفرق العاملة في التنظيف والتطهير.
- التعاون مع منظمات دولية مثل الصليب الأحمر وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP لتطبيق بروتوكولات السلامة..

٢- فيما يختص بالحياة البرية والحيوانات داخل وخارج المحميات يجب :-

- توعية أفراد القوات العسكرية بعدم التعرض للمناطق المحمية، مع إمكانية وضع خطة طوارئ لنقل الحيوانات الي مناطق آمنة في حالة الكوارث في المستقبل.
- على الأطراف المتحاربة الامتناع عن تدمير البنية البيئية واستخدام الأسلحة البيولوجية أو الكيميائية. ويمكن تطبيق القوانين والاتفاقيات الدولية المتعلقة بحماية البيئة في زمن الحرب للحفاظ على التوازن البيئي .
- السماح بنقل الحيوانات إلى المحميات الطبيعية أو إلى مكان آمن تتوفر لها فيه الرعاية اللازمة

٣- فيما يختص بالنفايات والصرف الصحي يجب:-

- إزالة مكبات النفايات العشوائية المتواجدة في الأسواق والشوارع وتحديد مكبات في أماكن معينة.
- حملات رش للبيوت والأسواق التوعية بأهمية تغطية مصادر المياه في المنزل لمنع توالد نواقل الأمراض
- حملات إعلامية مكثفة لرفع الوعي البيئي و التوعية بالمخاطر البيئية والصحية المترتبة على تراكم النفايات والعمل على انشاء انظمة تخلص من النفايات بصورة آمنة بمساعدة مجتمعية .
- تفعيل دور المحليات واشراك المواطنين في الحلول .
- وضع خطة مناسبة للتخلص من النفايات و تدويرها، و التوعية بأهمية و كيفية إعادة تدوير النفايات
- عمل نظام صرف صحي مؤقت

٤- فيما يختص بإزالة الغابات واثرها على المناخ يجب :-

- التوعية بخطورة إزالة الغابات وارتباطها بالكوارث البيئية مثل ارتفاع درجات الحرارة والفيضانات
- إيجاد مصادر الطاقات البديلة والتوعية بمضار إزالة الغطاء النباتي على المدى الطويل.
- عمل مشاريع مدرة للدخل وصديقة للبيئة.
- زراعة الأشجار لإعادة التوازن البيئي و التوعية بالتغير المناخي وأثره علي البيئة

٥- فيما يختص بتفشي المراض والاوبئة يجب :-

- ردم البرك وتوزيع النواميس والكريمات الطاردة للبعوض لاستخدامها وتوجيه المواطنين بالالتزام بالاحترازات اللازمة لتقليل الاصابة .
- توجيه المواطنين بثقافة غسل اليدين وتوفير مياه صالحة للشرب.
- توفير الدواء لمحاربة الأمراض و كل ما يؤثر على الصحة العامة .
- معالجة مشاكل محطات المياه المتأثرة بالتلوث و ضرورة متابعة ومراقبة الآبار لضمان مياه نظيفة .
- إنشاء مجموعات توعوية لتكثيف التوعية لتفادي خطر الأمراض المحتملة نتيجة لملوثات الحرب من مخلفات أسلحة و جثث متحللة.
- العمل التوعوي المكثف و العمل مع المحليات على تنظيف الشوارع عبر حملات نظافة ورش للبرك و ردمها بشكل دوري ورش المبيدات و التخلص من النفايات بالطرق السليمة

- **خلاصة**

- الدراسات تؤكد أن تدمير البيئة بسبب الحروب يؤدي إلى تكاليف اقتصادية واجتماعية باهظة. التدهور البيئي يؤدي إلى فقدان الموارد الزراعية والمائية، مما يؤثر على الإنتاج الاقتصادي في القطاعات الحيوية مثل الزراعة والرعي. هذه التأثيرات تؤدي إلى زيادة الفقر وانعدام الأمن الغذائي، وتفاقم النزوح والهجرة القسرية. كما تؤكد أن إصلاح البيئة المتضررة يتطلب استثمارات ضخمة وجهودًا طويلة الأمد، مما يزيد من الأعباء الاقتصادية على الدولة والمجتمع.
- الحرب في السودان لها آثار بيئية مدمرة تؤثر على مصادر المياه والتربة والهواء، وتؤدي إلى تدهور المكونات الغذائية النباتية والحيوانية. هذه التأثيرات تؤدي إلى تفاقم الأزمات الصحية والاقتصادية والاجتماعية في البلاد وتكلفة عالية لتجاوز تأثيراتها

مآلات المستقبل

- من ما تم ذكره من قضايا ملحة للبيئة، يتضح مدى تداخل وتشابك القضايا البيئية مع بعضها البعض ومع المجالات والقطاعات المختلفة، مما يؤكد أهمية النظر الى هذه القضايا (وغيرها من المشاكل البيئية التي لم نذكرها) ومعالجتها بصورة شاملة ومتكاملة من **خلال خطة قومية للعمل البيئي في السودان** من أجل المضي في تحقيق التنمية المستدامة.
- **وللخروج بخطة قومية شاملة، يجب أن تتضمن منهجية إعداد الخطة النقاط التالية:**

- إتباع النهج اللامركزي في إعداد الخطة بحيث يتم إعداد خطط محلية تعكس القضايا البيئية وأولويات ومتطلبات العمل البيئي في الأقاليم المختلفة، ومن ثم تدمج هذه الخطط لإعداد الخطة القومية.
- توضع الخطة بإشراك كل القطاعات، وبأكبر قدر من المشاركة الشعبية.

- معالجة التشريعات والقوانين المتضاربة ووضع لوائح تنظم العلاقة بين قوانين القطاعات المختلفة وضمان عدم تعارضها بما يحقق مصلحة استدامة البيئة من استغلال رشيد للموارد الطبيعية والمحافظة عليها.
- استخدام منهج تحليل العلاقة بين الفقر والبيئة في معالجة القضايا البيئية، ودراسة إمكانية وضع حلول بيئية تساعد على مكافحة الفقر بينما تضمن استدامة البيئة ومواردها الطبيعية.
- تحديد الخطوات الأولوية والجدول الزمني وخطة التمويل لتنفيذ الخطة.
- وضع مؤشرات لتقييم إنجاز المتفق عليه في الخطة.
- إنشاء جسم للرصد والتقييم الدوري ووضع خطط بديلة عند الحوجة إذا طرأت متغيرات بيئية، اجتماعية أو اقتصادية.

• المبادئ و الموجهات لعمل الخطة البيئية

- البيئة مسؤولية الجميع من أفراد ومؤسسات.(أهمية المواطنة البيئية)
- الشفافية وتمليك المعلومات لكل الجهات المعنية وكافة أفراد المجتمع.
- إشراك المجتمعات المحلية في كل مراحل العمل البيئي، ووضع آليات تساعد على إشراك المجتمعات المحلية في اتخاذ القرار، وخلق شراكات توضح العلاقة بين المجتمعات المحلية، المجتمع المدني والدولة، ودور كل طرف، وكذلك كيفية معالجة تضارب المصالح بين الأطراف المختلفة.
- الاعتماد على الإنتاج العلمي والمعرفي والتحليلي في وضع السياسات وتخطيط وتنفيذ المشاريع على أرض الواقع، بإشراك العلماء ومراكز البحوث المتخصصة.
- دعم اللامركزية الإدارية للعمل البيئي وإدارة الموارد الطبيعية، وفقا لما تنص عليه القوانين الولائية والاتحادية، وذلك من خلال تطوير وتقوية الأجهزة التنفيذية المحلية- تقنيا وماليا- وبناء قدرات الكوادر المحلية وإعادة ضبط الصلاحيات بين السلطة المركزية والمحلية وخلق علاقة واضحة بينهما.

- **تابع المبادئ**
- تبني النظرة الكلية ونهج التخصصية التعددية (Interdisciplinary Approach) في تحليل قضايا التنمية والبيئة ووضع السياسات والخطط وتنفيذ المشاريع.
- السلام البيئي من خلال إبراز دور الاستدامة البيئية في تعزيز السلام والاستقرار المجتمعي والمعالجة الجذرية للعوامل البيئية التي أدت لنشوء النزاعات الأهلية والحروب، وتشريد ملايين المواطنين.
- العدالة البيئية متمثلة في العمل على وقف الاستغلال الغير عادل و/أو الغير رشيد للبيئة والموارد الطبيعية من قبل المشروعات التنموية والاستثمارية ، ووقف انتهاك حقوق المجتمعات المحلية وتدمير بيئاتهم.
- العدالة الاجتماعية من خلال المشاركة الفعالة للمرأة وللمجتمعات الضعيفة في كافة مراحل العمل البيئي، وضمان حقوقهم في الانتفاع من الموارد الطبيعية، والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.
- التعويض البيئي، يجب أن يتحمل الملوث تكلفة إصلاح الضرر الناتج(Polluter Should Pay)

- **اليات تحضير و تنفيذ الخطة**
- نظام مؤسسي متكامل بكوادر مدربة
- وضع القانون الفعال والنافذ
- نظام معلومات متطور
- توطين التكنلوجيا الصديقة للبيئة
- التنسيق بين كل الجهات ذات الصلة
- الاستفادة من بحوث الجامعات ومراكز البحوث وخاصة في وضع المؤشرات البيئية

- **اهم المُؤشرات لتقييم الأداء البيئي.:**
- **مؤشر جودة الهواء Air Quality Index (AQI)**

- يقيس تركيز الملوثات مثل الجسيمات الدقيقة والأوزون و أكاسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين في الهواء.و يساعد في مراقبة مستويات تلوث الهواء وتأثيرها على صحة الإنسان والبيئة.

- **مؤشر جودة المياه Water Quality Index (WQI)**

- يقيم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لمصادر المياه ويشير إلى مدى صلاحية المياه للاستخدامات المختلفة، مثل الشرب والزراعة والبيئة البحرية.

- **مؤشر انبعاثات غازات الاحتباس الحراري Annual Green House Gas Index (AGGI)**

- تتبع حجم ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروجين وغيرها من غازات الاحتباس الحراري التي تطلق في الغلاف الجوي .ويستخدم لمراقبة التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف خفض الانبعاثات وجهود التخفيف من تغير المناخ .

- **مؤشر توليد النفايات ومؤشر إعادة التدوير Waste Generation Index (WGI) * Waste Recycling Index (WRI)**

-يقيسان إجمالي كمية النفايات المنتجة والنسبة المئوية التي يتم إعادة تدويرها أو تسميدها أو إعادة استخدامها بدلاً من إرسالها إلى المكبات و يساعد في تقييم فعالية ومبادرات إدارة النفايات .

- **مؤشر التنوع البيـــولوجي The Biodiversity Index**

- يقيم تنوع وكثافة الأنواع النباتية والحيوانية المختلفة في النظام البيئي ويشير إلى صحة وقدرة التحمل الطبيعية للموائل وخطر انقراض الأنواع.

- **مؤشر كفاءة الطاقة Energy Efficiency Index (EEI)**

- - تتبع استهلاك الطاقة لكل وحدة من المخرجات أو الأنشطة (مثل الطاقة المستخدمة لكل مبنى أو منتج أو ميل مقطوع) وتساعد في مراقبة التقدم المحرز نحو تحسين كفاءة الطاقة والحد من الآثار البيئية المتعلقة بالطاقة.

- **مؤشر استهلاك المياه Water Usage Index (WUI)**

-يقيس إجمالي حجم المياه المستخدمة لأغراض مختلفة، مثل الزراعة والصناعة والاستخدام المنزلي و يساعد في تحديد فرص توفير المياه وإدارة الموارد بكفاءة.

- **مؤشر استخدام الأراضي والتغيرات في الغطاء النباتي Vegetation Index (VI) and Land Use Index (LUI)**

- يراقب تحويل المناظر الطبيعية (مثل الغابات والأراضي الرطبة) إلى استخدامات أراضي مصنوعة من الإنسان (مثل الزراعة والتنمية الحضرية) ويوفر رؤى حول تأثير الأنشطة البشرية على النظم البيئية والتنوع البيولوجي.

- **مراجع**

١ - السحب الدخانية الناتجة عن حرائق ومعركة تحرير مصفاة الخرطوم د أسامة سيد احمد حسين الخرطوم ٢٠٢٥

٢ - بروفيسور: حسن بشير محمد نور /القاهرة 4 أكتوبر٢٠٢٤

٣- الآثار البيئية المباشرة وغير المباشرة للحرب في السودان و تبعاتها– الأضرار والحلول في الفترة (ابريل –سبتمبر 2023م)مركز معتصم نمر للثقافة البيئية ديسمبر٢٠٢٣

٤- رؤية الجمعية السودانية لحماية البيئة حول القضايا البيئية الملحة والوضع المؤسسي للبيئة خلال الفترة الانتقالية- الجمعية السودانية لحماية البيئة- أغسطس ٢٠١٩

٥- الطاقة والبيئة إسماعيل الجزولي ٢٠١٨

٦- تغير المناخ –حقائق وأرقام – إسماعيل الجزولي ٢٠١٦

٧ – التقرير التجميعي الخامس والسادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ جنيف ٢٠١٥ و٢٠٢٣

8-WHO – Management of Dead Bodies

9- ICRC – Disease Risk from Dead Bodies

10- UNEP – Post-Conflict Environmental Assessment

11- Landmine & Cluster Munition Monitor

12- CDC – Mass Fatality Management

شكراً جزيلاً