جامـــــــعة عمار ثليجي الأغواط

كـــلية الحـــــقوق والعـــــــلوم الســـياسية

قسم الحـــــــــقوق

مدلول البصمة البيئية في الصكوك القانونية الدولية البيئية

مذكـــرة تخرج ضمن مقتضيات نيل شهادة الماستر

تخصص : قانون دولي عام

من إعداد الطالبين:

النية علال

لشلح حمو

الأستاذ الدكتور:

عبيدي محمد

أعضاء لجنة المناقشة :

الأستاذ الدكتور زديك الطاهر	**رئيسا**
الأستاذ الدكتور بن صالح الحاج عيسى	**ممتحنا**
الأستاذ الدكتور بوعيشة بوغفالة	**ممتحنا**

السنة الجامعية : 2023/2024

قال تعالى:

{ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ }

صدق الله العظيم

سورة الروم ــ الآية {٤١}

شكر وعرفان

الحمد الله القائل في محكم تنزيله :

قَالَ تَعَالَى:

سُورَةُ إِبْرَاهِيمَ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ ۝٧ ﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمِ

فالشكر لله رب العالمين من قبل ومن بعد

نحمد الله حمدا كثيرا ونشكره أن وفقنا لإتمام هذا البحث
وتخطي الصعوبات وإنجازه على أتم وجه ونسأله أن يبارك لنا طريق العلم والفضيلة وأن يجعل هذا البحث بداية للمزيد من النجاحات .

سُورَةُ طه

﴿ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا ۝١١٤ ﴾

وإعترافا بالفضل الجميل نشكر الدكتور المشرف عبيدي محمد على الإرشاد والدعم والشكر موصول إلى أساتذة أعضاء لجنة المناقشة على قبولهم مناقشة هذا البحث , وعلى ملاحظاتهم القيمة في تقييم المناقشة مسبقا , وسيكون لتوجيهاتكم الأثر في إخراجها بالصورة المثلى , كما نتوجه بالشكر لكل أستاذ (ة) أفادنا بعلمه(ا) على طول مشوارنا الدراسي .

إهداء

أهدي ثمرة هذا النجاح :

إلى من لو فنيت معاجم اللغة بحثاً عن مفردة تبصر عنها وإن وجدتها ضاع معناها وإن جئت بما لم تجيء به العرب الأوائل في أبجديتهم وتفردت بحرف يخصني بينهم لعجزت الكلمات عن وصفها لي , إلى "أمي" الحبيبة التي كانت دائما تتمنى أن أصل إلى ما وصلت إليه اليوم

إلى والدي العزيز الذي لولا جهوده ليمهد لي طريق العلم لما وصلت إلى هذا اليوم

أطال الله في عمرهما .

وإلى إخوتي وأخواتي سند الحياة وإلى أصدقاء العمر ورفقاء الدرب وإلى كل عائلتي وكل عزيز على قلبي لم أذكره

حمو لشلح

إلى صاحب السيرة العطرة , والفكر المستنير ,فلقد كان له الفضل الأول في بلوغي هذه المرحلة

(والدي الحبيب) أطال الله في عمره

إلى من وضعتني على طريق الحياة ,وعلمتني الصبر وراعتني حتى صرت كبيرا (أمي الغالية) حفظها الله ورعاها.

إلى إخوتي من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب ,إلى جميع أساتذتي الكرام ممن لم يتوانوا في مد يد العون

النية علال

قائمة أهم المختصرات

باللغة العربية :

د.ب :دون بلد النشر

د.س :دون سنة النشر

ط :طبعة

ج :الجزء / ع :العدد

إ. د.:الإتفاقية الدولية

ق. د.ب:القانون الدولي للبحار

ص :صفحة

ص2-1 / ص1 ص2:من الصفحة 1 إلى الصفحة 2

باللغة الفرنسة :

P :page

N° : numéro

مقدمة

إن فكرة وجود ألية كمؤشر في تأطير طبيعة التحديات البيئية التي تواجه اقتصاد الدول وخاصة عندما يفوق مستوى استهلاك البشر للموارد الطبيعية بشكل يهدد قدرة الطبيعة على التجديد إذ أن هناك مشكلة في تدهور الأنظمة البيئية بشكل مستمر وبسرعة متزايدة بالتالي يفسر لنا الحاجة المتزايدة إلى التنمية المستدامة ، وإن إدارة التنمية تحتاج إلى أدوات وطرق لحساب الطلب على الموارد البيئية وحساب قدرة هذه الموارد على الاستمرارية ،

خصوصا أن اختلال التوازن البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية وتلويث البيئة تجاوز كل الحدود والتوقعات ، استوجب الاعتماد على تقنية أو مؤشر يسمح بقياس الاستهلاك البشري للموارد الطبيعية للبيئة ومقارنتها مع قدرة المجال الحيوي على تجديد نفسه ، ومن هنا يتم أخذ فكرة عامة و افتراضية لملامح التنمية المستدامة التي يمكن أن تتحقق عن طريق تحديد الوضع البيئي ومدى إمكانية البيئة الطبيعية من تجديد مواردها المستنزفة ، بسبب العنصر البشري وعليه تسمح البصمة البيئية بتحديد مقدار الموارد الطبيعية التي لنا الحق في استهلاكها من أجل خلق التوازن البيئي ومواجهة التحديات البيئية

أهمية دراسة الموضوع :

تتأتى أهمية دراسة البصمة البيئة، من جدية طرح قضية التحول نحو إرساء التنمية المستدامة عبر بعث حيز تتناغم فيه الصكوك القانونية مع الأهداف البيئية وشروط التوازن الايكولوجي عبر تحديد مجال الاستخدام للموارد ولاسيما الموارد الناضبة، ومن ثم تقديم الحلول الممكنة وتلك البديلة عنها لبعث أفضل الاستراتيجيات الكفيلة بتحقيق الرفاه المطلوب في حدود التوازن الإيكولوجي، خاصة في ظل تفاقم الأزمات البيئية لاسيما تغير المناخ العالم.

أهداف دراسة الموضوع :

تهدف هذه الدراسة إلى جملة من النقاط نوجزها فيما يلي:

-إبراز ماهية البصمة البيئية وأهم محدداتها وطرق قياسها؛

-توضيح علاقة البصمة البيئية مع السعة البيولوجية والتنمية المستدامة؛

-إبراز أهمية البصمة البيئية المائية كمؤشر لأمن الماء والغذاء والبصمة الخاصة بقطاع الطاقة من خلال مساهمة هذا القطاع في زيادةانبعاثات غازات الاحتباس الحراري مع التعريج على ماهية بصمة الكربون وسبل الحد منها

الدراسات السابقة :

عولج ولا زال موضوع البصمة البيئية ضمن العديد من الدراسات، وذلك لأهمية هذا الموضوع وحداثته، ومن بينها :

- دراسة تحت عنوان :

Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework

والتي تم إعدادها من قبل مايكل بروكي وآخرون، حيث عالجت استمرار الطلب البشري على خدمات النظام البيئي، وأقرت بأن الطلب يفوق قدرة التجديد والاستيعاب للغلاف الحيوي. نتيجة لذلك، قد تصبح إنتاجية رأس المال الطبيعي عاملاً مقيِّدا بشكل متزايد للمجهود الإنساني، وتوصلت إلى أن مخزون رأس المال الإيكولوجي ينفد و/ أو النفايات تتراكم، مع استمرار جهود التحسين

- دراسة تحت عنوان : الحد من البصمة البيئية مدخل لتحقيق التنمية المستدامة

Diminishing the Environmental Footprint: A Preamble to Sustainable Development

أمال بيدي، جامعة الجلفة (الجزائر)

- دراسة تحت عنوان : البصمة البيئية للطاقة: دراسة نظرية للمفهوم

Energy environmental footprint : a theoretical study of the concept

والتي تم إعدادها من قبل : د/ محمد زرقون(جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر) و د/ أمال رحمان(جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر)

أسباب إختيار الموضوع :

ترجع أسباب إختيارنا للموضوع لأسباب شخصية وأخرى موضوعية

- **الأسباب الشخصية :**

السبب الأساسي لإختيارنا لهذا الموضوع هو كوننا من المهتمين بالبيئة ورغبة منا في التعرف على الأدوات القانونية التي تحميها وتحافظ عليها وكذلك وعيا بالمسؤولية الاجتماعية كمواطنين يقع على عاتقنا الحفاظ على البيئة ومنع التلوث والإنبعاثات الضارة وتحقيق تغيير إيجابي من أجل أن ننعم ببيئة صحية ونظيفة

- **الأسباب الموضوعية :**

التعرف على مدى فعالية التشريعات الوطنية للحد من ارتفاع البصمة البيئية والكفيلة بمواجهة التحديات الحالية ومحاولة التثبيت بين الحق في بيئة نظيفة وتلبية متطلبات التطور الاقتصادي

صعوبات الدراسة :

البصمة البيئية موضوع معرفي إيكولوجي من المواضيع الحديثة فأول صعوبة واجهتنا هي قلة المصادر والمراجع المتخصصة قانونيا في الموضوع

ندرة الصكوك القانونية الدولية البيئية حول البصمة البيئية (لا تتوفر صكوك بها معالجة مباشرة للموضوع)

إشكالية البحث :

تُعدّ الصكوك القانونية الدولية البيئية أدوات أساسية لمعالجة التحديات البيئية العالمية وتعزيز التعاون الدولي لحماية كوكب الأرض. وتشمل هذه الصكوك مجموعة واسعة من الاتفاقيات والبروتوكولات والقرارات التي تم التفاوض عليها وتبنيها من قبل الدول الأعضاء في الأمم المتحدة ومنظمات دولية أخرى.

ومدلول البصمة البيئية يشير إلى الأثر البيئي (أداة كمية) الذي يترتب على أنشطة معينة مُعبرة على الطلب الذي نُمارسه على الموارد الطبيعية من المساحة الإنتاجية البيولوجية المطلوبة لتلبية احتياجاتنا (مقارنة الاستهلاك والقدرة الاستيعابية) .

تكمن مشكلة البحث في :

أ. عدم وجود صكوك قانونية دولية بيئية تنص مباشرة على البصمة البيئية

ب. اتساع حجم الفجوة (وجود عجز إيكولوجي) بين البصمة البيئية المستهلكة والسعة البيولوجية المتاحة في وذلك في ضوء الزيادة السكانية وارتفاع حجم الأنشطة الاقتصادية بها والتي تؤدى إلى زيادة الطلب على الموارد الطبيعية وحجم انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى الناتجة عن هذه الأنشطة

ما يدفعنا لطرح الإشكالية التالية :

كيف يمكن قياس قدرة المجال الحيوي على تجديد نفسه في ظل تناقص الموارد الطبيعية وتزايد الطلب عليها؟

الأسئلة الفرعية :

تطبيق مبدأ المساواة: ينص مبدأ المساواة على حق جميع الأفراد في الحصول على نصيب عادل من الموارد الطبيعية. كيف يمكن تطبيق هذا المبدأ في ظل الاختلافات في البصمة البيئية بين الأفراد؟

التقاسم العادل للمسؤولية: كيف يمكن تقاسم المسؤولية عن حماية البيئة بشكل عادل بين الدول؟

القوانين الدولية: لا توجد قوانين دولية ملزمة تحدد حدود الاستهلاك المستدام للموارد الطبيعية وتتناول البصمة البيئية. كيف يمكن وضع مثل هذه القوانين وتطبيقها؟

حقوق الأجيال القادمة: كيف يمكن ضمان حصول الأجيال القادمة على نصيبها العادل من الموارد الطبيعية؟

مراعاة السعة البيولوجية : كيف يمكن للإنسان أن يعيش ضمن إمكانيات وقدرة كوكب الأرض؟

مناهج البحث :

نظرا لطبيعة الدراسة المتمثلة في تسليط الضوء على واحدة من أهم المواضيع البيئية المستعملة في قياس مدى التقدم المحرز في مجال تحقيق التنمية المستدامة والمتمثلة في البصمة البيئية ؛ لذا فقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي من خلال وصف أهم محدداتها وطرق حسابها مع توضيح ماهيتها

خطة البحث :

لمعالجة اشكالية البحث قسمنا الموضوع الى فصلين تناولنا في الفصل الاول : البصمة البيئية والقدرة الحيوية : السياق التاريخي ,المفهوم والعلاقة

وتناولنا في الفصل الثاني بصمة المياه والطاقة مؤشرات الحياد المناخي والأمن الغذائي (مؤشرات إستراتيجية ترشيد إستهلاك المياه وتقليل الإنبعاثات).

الفصل الأول :

البصمة البيئية والقدرة الحيوية : السياق التاريخي ,المفهوم والعلاقة

نتناول ضمن هذا الفصل (البصمة البيئية والقدرة الحيوية : السياق التاريخي ,المفهوم والعلاقة) وعليه قمنا بتقسيمه الى مبحثين تناولنا في المبحث الاول (السياق التاريخي والأسس المفاهيمية حول البصمة البيئية) وتناولنا في المبحث الثاني (البصمة البيئية لقياس إستهلاك الموارد وتخطيط الإستدام)

المبحث الأول

السياق التاريخي والأسس المفاهيمية حول البصمة البيئية

نشأت فكرة " البصمة البيئية " كرد فعل على تزايد المخاوف البيئية المتعلقة بنشاطات الإنسان وتأثيرها على كوكب الأرض وفيما يلي تطور التاريخي (المطلب الأول) والمفاهيمي (المطلب الثاني) إنطلاقا من قياس إستهلاك الموارد إلى كونها أداة للتخطيط المستدام :

المطلب الأول

التطور التاريخي لمفهوم البصمة البيئية

يمكن تتبع جذور مفهوم البصمة البيئية إلى السبعينيات من القرن الماضي، عندما بدأ العلماء قياس التأثير البشري على البيئة.

في عام 1971 طور عالم البيئة الإيطالي ريتشارد دالمان مفهوم "السعة البيئية" ، والتي عرّفها على أنها "مساحة الأرض المنتجة بيولوجيًا اللازمة لدعم مستوى معين من استهلاك الإنسان". أي أنها قدرة كوكب الأرض على دعم الحياة البشرية.

في عام 1990 طور Mathis Wackernagel [1] و William Rees [2] مفهوم "البصمة البيئية" ، بناءً على عمل دالمان. عرّفوا البصمة البيئية على أنها "مساحة الأرض المنتجة بيولوجيًا اللازمة لتوفير الغذاء والألياف والطاقة والخدمات الأخرى التي يستهلكها الفرد أو السكان، بالإضافة إلى امتصاص نفاياتهم، بغض النظر عن مكان وجود تلك المساحة."

بمعنى أنها مساحة الأرض المطلوبة لتوفير شخص ما بالغذاء والمياه والطاقة وكل ما يحتاجه من السلع والخدمات، مع الأخذ في الاعتبار التكنولوجيا الحالية وأنماط الاستهلاك.

[1] ماتيس واكرناجل هو مناصر للاستدامة سويسري المولد، اشتهر بعمله في مجال البصمة البيئية ,حاصل على درجة الدكتوراه في التخطيط المجتمعي والإقليمي من جامعة كولومبيا البريطانية ودرجة الهندسة الميكانيكية من المعهد الفيدرالي السويسري للتكنولوجيا.: تحصل على جائزة البيئة العالمية لعام 2015

[2] ويليام ريس من مواليد 1943 عالم بيئة بشرية واقتصادي بيئي كندي قدم مساهمات كبيرة في مجال الاستدامة , أستاذ بجامعة كولومبيا البريطانية تحصل على جائزة الكوكب الأزرق.

تم نشر أول حسابات البصمة البيئية الوطنية في عام 1992 من قبل Redefining Progress ، وهي منظمة أبحاث غير ربحية. أظهرت هذه الحسابات أن الولايات المتحدة كانت لديها أكبر بصمة بيئية للفرد في العالم ، تليها كندا وأستراليا.

في عام 1996، نشر Wackernagel و Rees كتابهما

"Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth"

ساعد هذا الكتاب على نشر الوعي بمفهوم البصمة البيئية وجعله أداة شائعة لتقييم الاستدامة.[٣]

في عام 1999 أسس Wackernagel و Rees شبكة Global Footprint Network (GFN) ، وهي منظمة غير ربحية تحسب وتتبع البصمات البيئية على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية. توفر GFN الآن بيانات البصمة البيئية لأكثر من 180 دولة.

في السنوات الأخيرة، أصبح مفهوم البصمة البيئية أداة مهمة لصنع السياسات. استخدمته الحكومات والمنظمات غير الحكومية والشركات لتتبع تقدمهم نحو الاستدامة وتحديد مجالات الاستهلاك التي يجب تقليلها لتقييم الموارد البيئية وإدارتها وإبراز المخاطر المرتبطة بالنقص في الموارد البيئية ووضع السياسات التي تحافظ تلك الموارد, ومتابعة مدى الحفاظ عليها[٤]

وفيما يلي بعض المعالم الرئيسية في التطور التاريخي لمفهوم البصمة البيئية من قياس إستهلاك الموارد إلى أداة للتخطيط المستدام:

١. البدايات : قياس إستهلاك الموارد

- **1971 :** ريتشارد دالمان ينمي مفهوم "السعة البيئية ."

ينشر عالم الأحياء الإيطالي ريكاردو سكاربونو أول ورقة علمية تناقش مفهوم "السعة الحاملة" للأرض.

---

[٣] قام البروفيسور ويليام ريس" من جامعة كولومبيا البريطانية بإصدار مقال حول الموضوع تحت عنوان "البصمة البيئية والسعة البيولوجية ما يخلفه الاقتصاد الحضري ".

تطور مفهوم مؤشر البصمة البيئية بعد إصدار ماتيس ووكرناجل لرسالة دكتوراه تحت إشراف أستاذه " ويليام ريس" بين عامي 1990 -1994 حيث في الأصل أطلق على المؤشر اسم القدرة الاستيعابية المقاسة ولجعل الفكرة أبسط جاء" ريس" بمصطلح البصمة البيئية، والذي استوحاه من البصمة الصغيرة لحاسوبه الجديد على المكتب. نتائج المذكرة نشرت عام 1995 , فيما بعد قام التلميذ وأستاذه بإصدار كتاب بعنوان " البصمة البيئية وتخفيض تأثيراتها البشرية على الأرض " سنة 1999 ترجم هذا الكتاب إلى الفرنسية تحت عنوان " بصمتنا البيئية " .

[٤] بسام سمير الرميدي , الاقتصاد الدائري كمدخل إبداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية السياحية المستدامة , مجلة إقتصاديات المال والأعمال , جامعة مدينة السادات , العدد 8 , ص 348-347

- **1972** : تطوير مفهوم "السعة البيئية."
- **1990** :ماثيس واكرناجل (Mathis Wackernagel) و William Rees وأريك ووبكر يطورون مفهوم البصمة البيئية في معهدRedefining Progress
- **1992** :يتم نشر أول حسابات البصمة البيئية الوطنية لكندا.
- **1996** : تنشر شبكة البصمة البيئية أول حسابات البصمة البيئية على مستوى العالم.
- **1996**: Wackernagelو Rees ينشران كتابهما :
- "Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth"
- **1999** :تأسيس شبكة Global Footprint Network (GFN) لتعزيز استخدام مفهوم البصمة البيئية.

٢. التطور من مؤشر إلى أداة

- **2000s** : يصبح مفهوم البصمة البيئية أداة مهمة لصنع السياسات.
- **2000** : تجاوزت البصمة البيئية للإنسان السعة البيئية لكوكب الأرض. يتجاوز يوم التجاوز البيئي العالمي لأول مرة، مما يعني أن البشرية استخدمت أكثر من الموارد البيئية التي يمكن أن تجددها الأرض في ذلك العام.
- **2010** :أصبحت البصمة البيئية أداة شائعة الاستخدام لتقييم الاستدامة على المستويات الفردية والوطنية والعالمية.
- **2018** :يتغير تاريخ يوم التجاوز البيئي العالمي إلى 1 أوت

مفهوم البصمة البيئية ليس مثاليًا. لقد تعرض لانتقادات لكونه مبسطًا للغاية ولا يأخذ في الاعتبار جميع جوانب التأثير البشري على البيئة. ومع ذلك، فقد ظلت أداة قيمة لزيادة الوعي بالتحديات التي تواجه كوكبنا وتحفيز العمل من أجل مستقبل أكثر استدامة.

الفرع الأول

السياق التأريخي لتطور المذاهب الفلسفية البيئية

نشأت الفلسفة البيئية كمجال أكاديمي متميز في القرن العشرين، ولكن جذورها الفكرية تمتد إلى أزمنة بعيدة.

العصور القديمة:

- **الفلسفة اليونانية** : ركز الفلاسفة اليونانيون القدماء ، على فهم العالم الطبيعي ودور الإنسان فيه.
  - **أفلاطون** :ركز على العلاقة بين الإنسان والطبيعة وناقش فكرة "الصالح العام" ومسؤولية الإنسان تجاه البيئة، وشدد على أهمية العيش في وئام معها.
  - **أرسطو** :ناقش مفهوم التوازن البيئي وأهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية.
  - **الرواقية** :دعت إلى العيش حياة بسيطة ومتناغمة مع الطبيعة.

العصور الوسطى:

- **الفلسفة المسيحية**:تأثرت الفلسفة المسيحية بشكل كبير بالفكر اليوناني القديم، لكنها أدخلت أيضًا أفكارًا جديدة حول العلاقة بين الإنسان والطبيعة. اعتقد المسيحيون أن الله خلق العالم وأن البشر مسؤولون عن رعايته
- **الفلسفة الإسلامية** :تأثرت الفلسفة الإسلامية أيضًا بالفكر اليوناني القديم، لكنها أدخلت أيضًا أفكارًا حول المسؤولية البيئية. حيث يرى المسلمين أن البشر هم خُلفاء الله على الأرض، ولديهم مسؤولية عن إدارة الموارد الطبيعية بشكل مستدام.

قَالَ تَعَالَى: بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

﴿ وَلَا تُفۡسِدُواْ فِي ٱلۡأَرۡضِ بَعۡدَ إِصۡلَٰحِهَا وَٱدۡعُوهُ خَوۡفٗا وَطَمَعًاۚ إِنَّ رَحۡمَتَ ٱللَّهِ قَرِيبٞ مِّنَ ٱلۡمُحۡسِنِينَ ٥٦ ﴾

  - **ابن سينا** :ربط بين صحة الإنسان وصحة البيئة.
  - **الغزالي** :ناقش مفهوم المسؤولية البيئية وأهمية احترام الطبيعة.

العصر الحديث:

- **القرن الثامن عشر** :
  - **جان جاك روسو** :دافع عن فكرة العودة إلى الطبيعة كحل لمشاكل الحضارة.
  - **ويليام وردسورث** :احتفل بجمال الطبيعة وشدد على أهمية حمايتها.

القرن التاسع عشر:

- **الحركة الرومانسية** :
  - **رالف والدو إيمرسون** :ربط بين الروحانية والطبيعة.
  - **هنري ديفيد ثورو** :عاش حياة بسيطة في البرية ودافع عن حماية البيئة.

---

٥ سُورَةُ الأَعۡرَافِ الأية 56

القرن العشرين:

- **الحركة البيئية :**
  - **ألدا ليوبولد** :أسس علم البيئة الحرجية ودعا إلى احترام جميع أشكال الحياة.
  - **راشيل كارسون** :حذرت من مخاطر التلوث البيئي في كتابها "الربيع الصامت."
- يمثل كتاب الربيع الصامت لراشيل كارسون الصادر 1962 نقطة البداية في الاهتمام بالقضايا البيئية الكبرى والبعض يرى أن هناك كتابات سبقت راشيل كارسون ويتلخص الهدف من وراء الاهتمام بالبيئة ومشكلاتها في إنقاذ العالم الحي من التدمير الناتج عن تقنياتنا وعدد سكاننا

وهناك مجموعة من التيارات الفلسفية البيئية يختلف أصحابها بالنظرة الى جذور المشكلة ويتباينون في وصف العلاج ولكنهم يتفقون من حيث المبدأ على وجود هذه المشكلة وضرورة التصدي لها ومن أهم هذه التيارات [٦] :

١) التيار الايكولوجي:

في إطار هذا التيار لابد من التمييز بين ثلاثة اتجاهات هي ، الاتجاه العميق والاتجاه الضحل والاتجاه النسوي إذ

يركز الاتجاه الضحل على ظاهرات المشكلة البيئية كالتلوث وتآكل الموارد الطبيعية

الاتجاه الآيكولوجي العميق: يؤكد الترابط الداخلي بين المنظومات البيئية والمساواة بين الكائنات وتبجيل التعايش والتنوع الحيوي فضلاً عن الموقف اللاطبقي واللامركزية الادارية مما يتيح لكل كائن بشري أو غيره تحقيق ذاته والحفاظ على وجوده

الاتجاه الثالث (النسوية الآيكولوجية) : يدل على موقف فحواه رفض الانحياز الذكوري حيثما وجد في ظل ترسيخ قيم الرعاية والثقة المتبادلة.

٢) التيار الحفاظي :

يمكن التمييز داخل هذا التيار بين فريقين ، الأول : أنصار السوق الحرة الذين يستمدون رؤاهم من الليبرالية الكلاسيكية وعلى رأسهم آدم سمث ، أما الفريق الثاني أنصار الحفاظية التقليدية التي تؤكد على أن المجتمع شراكة بين الأحياء والأموات والذين لم يولدوا بعد فلا بد من الإقرار بأهمية القيم والأعراف الاجتماعية وحيوية التعاليم الدينية وأرجحية المصلحة الاجتماعية على الفردية وتماسك النظام الاجتماعي

[٦] د. عبد الزهرة فيصل يونس , رؤية في الفلسفة البيئية والتنمية العربية , دار نورنش , بيروت , 2017 ص . 15

وضرورة التغيير المتدرج للمجتمع وأفضلية آليات السوق على التقنيات الحكومية البيروقراطية لتحقيق الأهداف الحفاظية .

٣) التيار الليبرالي :

البشر قادرون على التكييف مع مشكلة الندرة من خلال تخفيض مستويات الاستهلاك القائمة أو من خلال تحسين نمط الإنتاج وإيجاد البدائل المناسبة

٤) التيار الاشتراكي :

يرى الآيكولوجيون الاشتراكيون بأن الحل الواقعي الوحيد لكل مشكلة البيئة يكون في اشتراكية الطبيعة التي تعني حماية البيئة من خلال إدارة متمركزة على الصعيد الوطني ، إذ إن المركزية البشرية ليست هي المشكلة بل الأنانية الفردية قصيرة المدى لذلك لابد من اعتماد التخطيط المركزي أسلوباً لرسم سياسات تخدم المصلحة الإنسانية في الأمد البعيد .

٥) تيار الايكولوجيا الاجتماعية :

يقترحون نظاماً سياسياً جديداً شبيهاً بنظام دولة المدينة الأثينية إذ تصاغ البرامج وتصدر القرارات من قبل جمعيات شعبية تديرها هيئات منتخبة تسهل إقالتها إذا ثبت تقصيرها أو قصورها ويسودها نظام الملكية التشاركية أو الاجتماعية بديلاً عن ملكية المنتجين كما عن الشيوعيين أو ملكية الرأسماليين

٦) تيار الإقليمية الحيوية :

يرفض أنصار هذا التيار فكرة التراتبية الاجتماعية والهيمنة بوصفهما قيمتين غير آيكولوجيتين ويقترح بديلاً عنهما نظاماً اجتماعياً يقوم على المساواة واللامركزية في الإدارة وتقوم هذه الرؤية اليوتوبية الخيالية على فكرة التنويع الكفيلة بإعادة التوازن والعافية للمجتمع كما يحصل في الطبيعة.

القرن الحادي والعشرين:

- **أزمة المناخ :**
  - **حركة العدالة البيئية** :تناضل ضد التفاوت البيئي والعنصرية البيئية.
  - **الفلسفة البيئية العميقة** :تدعو إلى تغيير جذري في علاقتنا بالطبيعة.

الفرع الثاني

النظريات التي تعمل في ظلها البصمة البيئية

ثمة مدخلان تعمل في ظلها البصمة البيئية الأول يتعلق بالتفاؤل حول الاستقامة البيئية بوصفها مقيدة بالاقتصاد الوطني والثاني يتفاءل حول الاقتصاد الوطني بوصفه مقيداً بالاعتبارات المحيطية والبيئية إذ إن الاقتصاديين والبيئيين يحاولون أن يروا في ما إذا كان ملائما القيام بخصم التكاليف والمنافع المستقبلية وإحلال رأس المال المصنوع من قبل البشر محل الموارد الطبيعية المتناقصة ولقد تطور الجدل الاقتصادي والبيئي (عام 1993) فأنتج نظريتين تعمل في ظلهما البصمة البيئية لإشباع الحاجات الحالية بدون مساومة على قابلية الأجيال المستقبلية وتختلف النظريتان في كيفية تحقيق التنمية المستدامة [٧]

نظرية الصيغة الضعيفة للاستدامة (Weak Form Footprint Sustainability Theory(WFST

إن جوهر هذه النظرية هو الافتراض الذي ينص على أن رأس المال المصنوع (الصناعية أو التخليقية) من قبل البشر يمكن ان يحل محل رأس المال الطبيعي والخدمات التي توفرها الأنظمة البيئية كما ان جوهر الاستدامة هو أن مفهوم القرارات الحالية يجب أن لا يمنع أو لا يقف بوجه افاق المحافظة على مقاييس مستوى المعيشة المستقبلية وتحسينها إذ أن الاهتمام كان بمسألة أنه إذا كانت الموارد الطبيعية محدودة وهناك قليل جداً من الإحلال بين الأنواع مختلفة من موارد الطبيعة والمصنوعة من قبل البشر عندئذ فإن الاستهلاك الفردي ربما لا يكون مستداماً في عالم وسكان يتكاثرون على نحو مستمر ومن أجل استدامة مستويات ثابتة من الاستهلاك الفردي فإن المكاسب التي يتمتع بها المجتمع من استغلال الموارد الطبيعية الناضبة يجب أن يعاد استثمارها في رأس مال طبيعي أو رأس مال مصنوع من قبل البشر عبر الزمن وباتباع قاعدة العائد والتكاليف فإن إحلال مثل هذا لرأس المال المصنوع من قبل البشر محل رأس المال الناضب مبرراً طالما ان الزيادة في القدرة الإنتاجية لرأس المال المصنوع من قبل البشر أكثر من أن يعوض الفقدان أو الخسارة في القدرة الإنتاجية من رأس المال الطبيعي

[٧] محمد صالح تركي الريشي , مردمة في علم الاقتصاد والبيئة ,مكتبة الجامعة, اثراء للنشر والتوزيع , الأردن , ص 172-170

نظرية الصيغة القوية للاستدامة Strong Form Footprint Sustainability Theory – SFST

حسب منظور هذه النظرية فإن رأس المال البشري لا يمكن أن يكون بديلاً للخدمات الحيوية التي توفرها الأنظمة البيئية والحجج التي تدعم نظرية الصيغة القوية للاستدامة تتمثل بالآتي [٨] :

- ✓ **عدم اليقين :** لا نستطيع أن نتنبأ بمضامين الأفعال الحالية أو الجارية بصيغة السؤال؟ كيف لتلك الأفعال التي تضر برأس المال الطبيعي ولذلك لا نستطيع ان نقرر المستوى الملائم للاستثمار في رأس المال الذي يصنعه البشر المطلوب من الصيغة الضعيفة للاستدامة للتعويض عن الضرر الذي أصاب رأس المال الطبيعي وبالتالي ما يترتب على تناقص رأس المال الطبيعي ومدى تعقد وظيفة الأنظمة البيئية غير ممكن التنبؤ بها وهذا الوضع يقترح الحذر
- ✓ **عدم الإنعكاس :** إن تدمير اشكال معينة من رأس المال الطبيعي مثل التنوع الإحيائي غير قابل للانعكاس بينما رأس المال المصنوع من قبل البشر يمكن إعادة بنائه من جديد وعلى الرغم من أنه من الممكن أن نعوض الأجيال المستقبلية عن تناقص رأس المال الطبيعي على نحو دائم فإننا لا نملك المعلومات على نحو كاف للأسعار النسبية التي سوف تعطى لرأس المال الطبيعي ورأس المال المصنوع من قبل البشر وكل ذلك سببه أفعال البشر والمجتمعات لأن الاستهلاك المفرط يؤدي إلى انقراض الكثير من الحيوانات كما أن الاستخدام المفرط للتقنية ووسائل التطور الحديثة والطاقة يؤدي إلى تلوث البيئة والاحتباس الحراري وارتفاع درجات الحرارة بشكل غير مسبوق لاسيما في البلدان المعتدلة الأجواء
- ✓ **الحجم :** إن فقدان صنف أو نوع واحد من الحيوانات ربما يكون له تأثير صغير على النظام البيئي بينما فقدان صنف أو نوع آخر ربما يسبب انهياراً في النظام البيئي نفسه.

[٨] محمد صالح تركي الريشي , مصدر سابق , ص 172-170

المطلب الثاني

الإطار المفاهيمي للبصمة البيئية

تشير البصمة البيئية[٩] إلى الأثر البيئي الذي يتركه الفرد أو التنظيم أو المنتج على البيئة خلال عملية إنتاجه أو إستهلاكه أو تصرفاته , وتتضمن أبعاد مفاهيمها تقليل إستهلاك الموارد الطبيعية والحد من الإنبعاثات الضارة والمساهمة في الحفاظ على البيئة والحياة الطبيعية

الفرع الأول

تعريف البصمة البيئية والمفاهيم المرتبطة بها

❖ **تعريف البصمة البيئية**

عرف ويليام روس البصمة البيئية بأنها المساحة من الأرض المنتجة والنظم البيئية المائية اللازمة لإنتاج المواد المستهلكة و استيعاب النفايات التي ينتجها مجتمع محدد عند مستوى معين من الحياة على كوكب الأرض.

وتعرفها منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OCDE بأنها تقدير للمساحة المنتجة بينيا واللازمة لتلبية احتياجات دولة معينة بحجم معلوم[١٠]

هي اداة لقياس معدل استخدام الافراد للموارد الموجودة مقارنة بالمعدل الذي تحتاجه الكرة الارضية لإعادة توفير هذه الموارد ، كما انها مصطلح يصف تأثير الإنسان على البيئة الطبيعية المحيطة به. وتعتبر البصمة البيئية احد اهم مقاييس الاستدامة في العالم [١١]مؤشراً للاستدامة وتحدد مدى استهلاك البشر للموارد وتأثيرهم في البيئة.

كما تعرف البصمة البيئية بأنها مؤشر لقياس أثر الضغوط التي تتعرض لها الموارد والنظم البيئية المتجددة نتيجة الأنشطة البشرية في العالم أو منطقة ما (الإنتاج والاستهلاك)

وتعرف البصمة البيئية على انها إجمالي ما يستهلكه سكان دولة معينة من الموارد سواء من الإنتاج الذاتي أو المستورد، وحجم الضرر الذي يولده استخدام هذه الموارد على الطبيعة .

---

[٩] التفاعل مع البيئة المباشر أو غير المباشر يترك آثارا على البيئة ويمكن أن نرى أن الأثر الذي نتركه ورائنا هو عبارة عن بصمة, من هنا اتفق العلماء على إطلاق مصطلح البصمة البيئية على تأثير الانسان على البيئة

[١٠] محمد زرقون وأمال رحمون , البصمة البيئية للطاقة , دراسة نظرية للمفهوم , مجلة أبعاد إقتصادية , جامعة قاصدي مرباح , الجزائر , ص 209

[١١] نجيب صعب، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية، البيئة العربية : خيارات البقاء البصمة البيئية في البلدان العربية، بيروت، 2012

ومنهم من يعرفها على انها مؤشر لقياس تأثير مجتمع معين على كوكب الأرض ونظمه الطبيعية. يقيس هذا المؤشر الطلب البشري الحيوي على الموارد مقيما بالمساحة المنتجة بيولوجيا من الأرض والبحر لتلبية الخاصة بالسكان إضافة إلى استيعاب التلوث الناتج عن النفايات، وقد قدرت تلك الاحتياجات ب 14.1 مليار هكتار عالمي، بمعدل 2.2 هكتار لكل فرد سنويا، بينما يقدر المتوفر في الطبيعة بـ 11.2 مليار هكتاراً عالمي

ومن التعاريف السابقة للبصمة البيئية نستنتج أن زيادة معدلات استهلاك الموارد الطبيعية يقابله ارتفاع في مؤشر البصمة البيئية لهذه الدولة أو تلك.

ومنه فالبصمة البيئية :

أ. تمثل جانب الطلب على الموارد الطبيعية من قبل الإنسان

ب. تقيس مقدار مساحة الأراضي المنتجة بيولوجيا التي يستخدمها فرد ما أو مدينة أو بلد أو إقليم أو البشرية بأسرها لإنتاج الموارد التي تستهلك بفعل الانسان واستيعاب ثاني أوكسيد الكربون الذي يتم إنتاجه.

ت. يشمل عناصر الأراضي الزراعية والغابات والبحار وأماكن الصيد والبنية التحتية لممارسة الأنشطة البشرية والقدرة على إستيعاب الملوثات التي تنتج عن الطاقة المستخدمة

ث. الانتاجية الحيوية للأرض تمثل قدرة الأرض على إنتاج موارد طبيعية من المناطق المنتجة حيويا بها

❖ **المفاهيم المرتبطة بالبصمة البيئية**

هنالك بعض المفاهيم التي ترتبط بالبصمة البيئية وتؤثر على كينونتها ومنها السعة البيولوجية والمساحة البيئية والديون البيئية والبصمة الكربونية والهكتار العالمي فيما يأتي توضيح لعلاقة هذه المفاهيم بالبصمة البيئية

١. **مفهوم السعة البيولوجية القدرة الحيوية (Biological Capacity) والبصمة البيئية**

تعرف بأنها قدرة النظام الحيوي على إنتاج مواد بيولوجية نافعة واستيعاب النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية في الوقت الراهن أي انها مقدار ما توفره المساحات المنتجة برية وبحرية من موارد وخدمات تكفي المعيشة الإنسان والتخلص مما ينتجه من مخلفات وملوثات .

أي " قدر الموارد والخدمات التي يمكن للمساحات المنتجة (برية وبحرية) أن توفره لاستهلاكات الانسان وللتخلص مما ينتجه من ملوثات" ،

وتعتمد السعة البيولوجية في حسابها على خمسة مؤشرات اساسية تمثل قدرة الطبيعة على توفير الموارد ، وهي نفس المؤشرات التي تعتمد عليها البصمة البيئية ماعدا مؤشر الكربون

- الأراضي والمحاصيل الزراعية(Cropland) وهي تمثل كمية الاراضي الزراعية المستخدمة لتنمية المحاصيل لتوفير الغذاء والألياف للاستهلاك البشري بالإضافة الى أعلاف الحيوانات ومحاصيل الزيوت والمطاط.
- المراعي الطبيعية(Grazing Land) : وهي تمثل كمية المراعي المستخدمة لتربية المواشي لتوفير اللحوم والألياف ومنتجات الاصواف والجلود.
- الغابات(Forest Products) :كمية الغابات المطلوبة لتأمين منتجات الاخشاب واللب الخشبي والاخشاب التي تستخدم كوقود. الوقود الأحفوري ، باستثناء الجزء الذي يمتصه المحيطات.
- مناطق صيد الأسماك : هي المساحة التي يتم حسابها اعتماداً على الانتاج الأولي المقدر المطلوب لدعم الاسماك والمأكولات البحرية التي يتم اصطيادها وذلك استناداً الى معلومات الصيد الخاصة بالأنواع الحية في البحيرة والانواع الحية التي تعيش في المياه العذبة.
- المباني والبنية التحتية(Built-upLand): وهي تمثل كمية الأراضي المغطاة بالبنى التحتية البشرية متضمنة المواصلات والمساكن والمنشأة الصناعية ومستودعات الطاقة والمياه

٢. المساحة البيئية Environmental Space والبصمة البيئية

وهو من أبرز المفاهيم التي طورها الفكر الاقتصادي الأوروبي المستدام ، والذي يرتبط مع مفهوم البصمة البيئية، فتشير إلى المساحة من الأرض التي يمكن استغلالها بدون إحداث ضرراً نهائياً لا يمكن تصليحه في عناصرها الأساسية. وقد ساهم ذلك في ظهور وتطور مفهوم **الديون البيئية Debts Ecological** للدول التي تعاني عجزاً بيئيا

يستخدم مفهوم المساحة البيئية في تحديد الحصة العادلة لكل دولة في العالم من الموارد الطبيعية ومدى تجاوزها لهذه الحصة، ويقوم كذلك بتحليل معيار العدالة البيئية

وينطلق المفهوم من حقيقة أن معظم السياسات البيئية في العالم قد ركزت في عملها على تقليل انبعاث الملوثات من الأنشطة الاقتصادية وحققت نجاحا ملحوظا خاصة في أوروبا الغربية

٣. البصمة الكربونية والبصمة البيئية

هي إجمالي انبعاث غازات الدفيئة الناجمة عن الأنشطة والمنتجات والخدمات التي يستهلكها الإنسان، بعبارة اخرى تعبير يشير إلى طريقة قياس نتائج وآثار الأنشطة البشرية على البيئة وخاصة على تغيرات المناخ.

وهذا القياس يرتبط بكمية الغازات التي تسبب الاحتباس الحراري عبر حرق الوقود العضوي لتوليد الكهرباء والتدفئة والمواصلات وغيرها. كما وتمثل البصمة الكربونية تحدي وفرصة لإظهار مسؤوليتنا المجتمعية اتجاه البيئة

٤. **الهكتار العالمي والبصمة البيئية**

وحدة لقياس البصمة البيئية، ويتم احتسابها من خلال قسمة مساحة الأراضي المنتجة (القدرة الحيوية) على عدد السكان في منطقة ما أو في العالم.

الفرع الثاني

خطوات وطرق وأهداف حساب البصمة البيئية

استحدثت شبكة البصمة العالمية عام 2003 حسابات البصمة الوطنية، التي تحدد كمياً تدفقات القدرة التجديدية وقدرة استيعاب النفايات داخل المحيط الحيوي المرتبطة بالنشاطات الاستهلاكية النهائية. وهي تشمل أكثر من 200 بلد، وتمتد من 1961 وتسهل فهم بصمتنا البيئية الجماعية على الصعيد الوطني والإقليمي والعالمي، وتمكن من إجراء مقارنات دولية لمتطلبات البلدان ترصد حسابات البصمة الوطنية التأثير المشترك للضغوط البشرية التي يتم تقييمها عادة بشكل مستقل، مثل تغير المناخ وانهيار مصائد الأسماك وتدهور الأراضي وتغير وجهة استخدامها واستهلاك الغذاء وغير ذلك. ويمكن اعتبارها نظاماً حسابياً اقتصادياً وبيئياً متكاملاً، إذ إنها تترجم بمصطلحات وبيانات بيئية نتائج تركيبة اقتصاد بلد ما وطريقة عمله. تستخدم حسابات البصمة الوطنية قرابة 50 مليون نقطة بيانية، ترتكز أساساً على قواعد بيانات دولية. ويتم الحصول على الإحصاءات الإنتاجية للزراعة والغابات ومصائد الأسماك من قاعدة بيانات الفاو. ويتم الحصول على الإحصاءات الإنتاجية الخاصة بانبعاثات ثاني أوكسيد الكربون من الوكالة الدولية للطاقة.

طرق حساب البصمة البيئية

- الطريقة الأولى:

تستعمل بيانات احتساب الطلب على كل من أنواع الأراضي الستة قيد الدرس أي الأراضي الزراعية والأراضي الرعوية ومصائد الأسماك والأراضي المبنية والغابات المخصصة لإنتاج الأخشاب وحطب الوقود والغابات المخصصة لامتصاص الكربون من أجل تقليص البصمة الكربونية. وبالنسبة إلى كل دولة، يحتسب المجموع الكلي للبصمة البيئية عن طريق جمع مقادير الطلب على كل نوع من الأراضي، ويستعمل لإبلاغ المعنيين وصانعي السياسة. وهكذا فإن الأقيام الإجمالية للبصمة البيئية الوطنية هي ما يقابلها من الناتج المحلي

الإجمالي في نظام الحسابات الوطنية. وإذ يتوافر رقم محتسب واحد، فإنه يجعل حسابات البصمة البيئية أداة موضوعية لقياس ظواهر يصعب تحديدها كميا [١٢].

☜ الطريقة الثانية :

إن البصمة البيئية ترتبط بالاستهلاك الصافي للموارد الطبيعية ويتم حساب ذلك باستخدام معادلة بسيطة يتم فيها خصم التصدير من مجموع الإنتاج والاستيراد وإنه لحساب البصمة البيئية لابد من مقارنة معدل الطلب على الموارد الطبيعية وبين مخزون الموارد الطبيعية وهو ما يطبق عليه القدرة البيولوجية وبالتالي فإن القدرة البيولوجية هي مقدرة نظام بيئي معين على إنتاج موارد طبيعية صالحة للاستخدام البشري وفي الوقت نفسه الذي تقوم بامتصاص المخلفات الناتجة عن ذلك الاستخدام وتختلف تلك الموازنة من دولة لأخرى باختلاف الأنظمة البيئية والموارد الطبيعية ومستوى المخلفات الخاصة بها [١٣].

☜ الطريقة الثالثة :

عند احتساب البصمة البيئية ينظر إلى الخصائص الطبيعية لكل دولة وما يتبع ذلك من اختلافات في الانتاج بالنظر إلى طاقتها البيولوجية فمثلاً نجد أن دولة مثل البرازيل تمتلك طاقة بيولوجية أعلى من الإمارات وذلك لتمتعها بغابات مطيرة مما يمنحها تلقائياً إنتاجية أعلى من بيئة الإمارات الصحراوية ويصل الحساب في النهاية إلى قيمة ما يسمى هيكتار عالمي للفرد وهي قيمة توضح مقدار الأراضي والبحار المنتجة لاحتياجات دولة ما من الموارد الطبيعية والممتصة لما ينتج عن سكانها من مخلفات في الوقت نفسه وهو ما يطلق عليه البصمة البيئية الخاصة بدولة ما فكلما زادت القيمة ارتفعت البصمة البيئية واستدعى ذلك قلقاً من الوضع البيئي [١٤]

☜ ومن الطرق الأخرى تقيس البصمة البيئية حاجات السكان من مصادر الثروة الطبيعية والمساحة الأزمة لإنتاج الغذاء والألياف والاخشاب وإنشاء الصناعات لمواجهة احتياجات الشعب ولاستقبال مخلفاته ولإنشاء البنية التحتية اللازمة له وأي شعب يستهلك موارد طبيعية وخدمات بيئية من كل مكان في العالم والبصمة البيئية للسكان في العالم تساوي مجموع البصمات الوطنية والبصمة البيئية للعالم تقاس بالهكتار العالمي الذي يساوي 1 هكتار من المساحة المنتجة حيويا وهذه المساحة هي مساحة الأرض والبحر التي بها نشاط تمثيل ضوئي وقدرة على إنتاج الكتلة الحيوية .

---

[١٢] الموقع الرسمي لشبكة http://data.footprintnetwork.org/#/compareCountries?cn

[١٣] احمد السيد النجار , البصمة البيئية أمل جديد للتنمية أمل المستدامة بمصر , موقع الأهرام اليومي ,

[١٤] مصطفى كمال طلبه , بعض المفاهيم الحديثة في البصمة البيئية , موقع الاهرام اليومي ,

الهدف من حساب البصمة البيئية.

- ✓ تعد آلية حسابية للموارد المتاحة في بلد أو أقليم معين.
- ✓ كشف حساب بيئي لدولة أو إقليم ما وتقييم خدماتها البيولوجية المقدمة ويقابلها بطلبها على المحيط الحيوي من اجل توفير الموارد واستيعاب النفايات
- ✓ تشجيع صانعي القرار وعامة الناس على ادخال المحاسبة البيئية في ممارستهم اليومية للمحافظة على اقتصاد تنافسي قابل للحياة وتنمية مستدامة
- ✓ معالجة تحديات البيئة ومتابعة خيارات البقاء والاستدامة

خطوات حساب البصمة البيئية لدولة (هكتار عالمي ، فرد سنة)

- ✓ شبكة البصمة البيئية العالمية هي مؤسسة أبحاث مستقلة تأسست عام 2003 بهدف تقديم وسائل وبرامج تساعد البلدان على الازدهار في عالم محدود الموارد ومساعدة صانعي القرار للإدارة البيئية السليمة.
- ✓ عند حساب كمية القمح اللازمة لإنتاج الدقيق اللازم لاستهلاك الدولة يتم حساب مساحة الأرض الزراعية اللازمة لإنتاج هذا القمح بالهكتار ثم يتم تحويل الهكتار إلى الهكتار العالمي بضربه في معامل تحويل 2.12 ويحسب للفرد الواحد في السنة.
- ✓ عند حساب كمية ثاني أوكسيد الكربون الناتج من استيراد السيارات لدولة يحسب ضمن الملوثات التي تنتجها الدولة المستوردة الأمر الذي يزيد من إنتاج كمية ثاني أوكسيد الكربون الدولة المستوردة وتقليل من الدولة المصدر

المبحث الثاني

البصمة البيئية لقياس إستهلاك الموارد(السعة البيولوجية) وتخطيط الإستدام (التنمية المستدامة)

تستخدم "البصمة البيئية" كمؤشر لقياس الإستهلاك البيئي وأداة تخطيط نحو بلوغ مستقبل أخضر وفيما يلي: محددات البصمة البيئية (المطلب الأول) وعلاقة البصمة البيئية بالسعة البيولوجية والتنمية المستدامة(المطلب الثاني) بيان ذلك :

المطلب الأول

محددات البصمة البيئية

تحدد البصمة البيئية بالعديد من العوامل المتداخلة التي تتنوع بين العوامل المرتبطة بنمط الحياة كالسلوكات الفردية والممارسات المجتمعية (الإستهلاك الغذائي , الإستهلاك الطاقوي , وسائل النقل) والعوامل المرتبطة بالنظم (الموقع الجغرافي , الأنظمة الاقتصادية , الكثافة السكانية , التكنولوجيا والسياسات الحكومية)

الفرع الأول

الخصائص الجغرافية والديمغرافية للدول

تتميز الدول بخصائص جغرافية متعددة اذ يرتبط تاريخ الشعوب على مر العصور بجغرافية بلدانها، حيث تأثرت الحضارات جميعها بالطبيعة الجغرافية، إذ أن لطبيعة الأرض ومصادر المياه الاثر البالغ في تطور الحضارات منذ اقدم العصور.

- **أولا : موارد الغذاء**

تعتبر ظاهرة هدر الموارد الغذائية الناجمة عن أنماط الإنتاج والاستهلاك غير الرشيدة ظاهرة مثيرة للقلق نظراً لارتباطها الوثيق بقضيتي الجوع والفقر. وتشير تقارير منظمة الأغذية والزراعة[١٥] FAO إلى أن حوالي 1.3 مليار طن يتم هدرها سنوياً على المستوى العالمي.

[١٥] **منظمة الأغذية والزراعة FAO : وكالة متخصصة تابعة للأمم المتحدة** تقود الجهود الدولية للقضاء على الجوع في العالم , **تأسست عام ١٩٤٥** :بمقرها الرئيسي في روما، إيطاليا , **تخدم ١٩٥ دولة** :بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي وجزر فارو وتوكيلاو

ان هدر أو فقدان المواد والمنتجات الغذائية ليس هو الوجه الوحيد للمشكلة، بل أن المشكلة الأهم تتمثل في فقدان العديد من الموارد المهمة والحيوية التي تدخل في إنتاج الأغذية، كاستخدامات الأراضي والمياه والمبيدات ومخصبات التربة، وفي زيادة حجم النفايات وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، فوفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة فإن إنتاج الأغذية على المستوى العالمي يستحوذ على 25% من مساحة الأراضي القابلة للعيش و 70% من موارد المياه العذبة، وهو في نفس الوقت مسؤول عن حوالي 80% من عمليات إزالة الغابات وحوالي 30% من غازات الاحتباس الحراري، وكذلك الحال بالنسبة للثروات البحرية إذ أن حوالي 30% من مخزونات الأسماك البحرية تقع تحت طائلة الاستغلال الجائر ، ما يجعل قطاع الإنتاج الغذائي أهم عامل منفرد في خسارة التنوع البيولوجي وتغير استخدامات الأراضي. تعد ظاهرة هدر الغذاء ظاهرة عالمية يعاني منها العالمين المتقدم والنامي على السواء، ولكن لأسباب مختلفة. ففي حين ينتج هدر الموارد والمنتجات الغذائية عن مشاكل ذات صلة بالزراعة والحصاد والنقل والتخزين والتسويق في الدول النامية لنقص التقنيات وانخفاض الكفاءة، فإن الهدر في الدول المتقدمة أو ذات الدخل المرتفع يرتبط، غالباً، بالاستهلاك غير الرشيد لهذه الموارد، ورغبات المستهلكين.

☜ العوامل المؤثرة في أنماط الإنتاج والاستهلاك

✓ النمو السكاني

ساهمت التغيرات الديموغرافية، وارتفاع العمران الحضري ، وتغير انماط الحياة ، وسياسات الدعم ، الى بروز أنماط استهلاكية غير مستدامة ، ويعد النمو السكاني السريع والهجرة من المناطق الريفية الى الحضرية من العوامل الرئيسية التي ساهمت في ارتفاع الطلب على الطاقة والموارد الطبيعية الأخرى ، مما يمثل قوة دافعة رئيسية للطلب على الموارد الطبيعية المحدودة

✓ ارتفاع مستويات الدخل

ان ارتفاع أسعار النفط في الأسواق العالمية وتوجيه المداخيل التي تحققت نتيجة لذلك ، ساهم في تحسن كبير على مستوى دخل الفرد من الناتج المحلي الاجمالي،

وقد تضافرت هذه العوامل وغيرها من العوامل كالتنوع الثقافي وتأثير وسائل الدعاية والإعلان، في نشوء ظاهرة الاستهلاك المفرط للموارد، والتي يتجلى أثرها بوضوح في ارتفاع معدل البصمة البيئية للفرد

☙ **ثانيا : الموارد المائية**

تعتبر الموارد المائية العذبة من الموارد الطبيعية الشحيحة، وهي تتعرض إلى مجموعتين من الضغوط، تتمثل الأولى في الضغوط الطبيعية مثل: انعدام المجاري المائية، وقلة سقوط الأمطار وارتفاع نسبة التبخر،

وتتمثل الثانية في (الزيادة السكانية المطردة، والتوسع الحضري، وزيادة المساحات الزراعية وزيادة أعداد المنشآت الاقتصادية).

☜ ان ما يستهلك اليوم من المياه الجوفية يعتمد على الموارد المائية السطحية بشكل اساسي خاصة في النشاط الزراعي

☜ تعتمد الدول في تلبية احتياجاتها من المياه العذبة على مصدرين رئيسيين هما: المياه الجوفية التي تستخدم في تلبية احتياجات قطاع الزراعة، والمياه الصالحة للشرب في تلبية احتياجات السكان والقطاع التجاري والصناعي، فيما تستخدم المياه العادمة المعالجة بصورة أساسية في ري المسطحات والأحزمة الخضراء.

☜ ثالثا : النفايات

تمثل النفايات إحدى التحديات الرئيسة لدول العالم نظراً لانعكاساتها الاقتصادية والصحية والبيئية، ونظراً للزيادة المستمرة في كمياتها، حيث تسجل كميات النفايات المنتجة في الدول ارتفاعاً مطرداً مدفوعة بالنمو السكاني والاقتصادي والعمراني المستمر.

☜ النفايات الصلبة : يرتبط إنتاج النفايات الصلبة في العادة بالنمو السكاني والنشاط الاقتصادي .

إن معدل ما ينتجه الفرد الواحد من النفايات المنزلية الصلبة من اعلى المعدلات يومياً ينتهي ثلاثة أرباعها تقريباً في مطامر النفايات.

وتستحوذ النفايات العضوية من مخلفات الطعام والحدائق على النسبة الأكبر من تركيبة النفايات الصلبة يليها الورق والكرتون والبلاستيك ، فيما تتوزع النسبة الباقية على أنواع أخرى كالزجاج والمعادن والأقمشة .

ويتم التخلص من النفايات بطرق آمنة إلى حد كبير، إذ يتم استخدام أسلوب الطمر الصحي ، في حين تفتقر بعض الدول لأي طريقة حديثة لإدارة النفايات.

فيما يتم التخلص من الكمية المتبقية بطرق أخرى غير صحية وغير آمنة بيئيا حيث نجد مواقع الطمرغير مطابقة للمواصفات الصحية والبيئية.

وتتمثل أهم التأثيرات السلبية لزيادة حجم النفايات الصلبة في :

- ✓ هدر مساحات واسعة من الأراضي التي تستخدم كمطامر للنفايات .
- ✓ المخاطر الصحية والتلوث الناتج عن النفايات والتخلص غير السليم منها، إضافة الى ما تشكله من مظهر غير حضاري.

☜ انبعاثات غازات الاحتباس الحراري،ومعظمها ناتج عن تولد غاز ثاني اوكسيد الكاربون .

☜ نفايات الإنشاء والهدم

تعد نفايات الإنشاء والهدم أكثر أنواع النفايات كثافة بالنظر لما تشهده الدول من تطور عمراني مطرد وسريع

☜ النفايات الالكترونية

افرز الاعتماد المتزايد على التقنيات الحديثة وارتفاع معدل امتلاكها وتقادمها السريع إلى تفاقم مشكلة النفايات الالكترونية. وبالرغم من أن المخلفات الكهربائية والإلكترونية بشكل عام ومخلفات أجهزة الاتصالات بشكل خاص، لا تزال تمثل نسبة بسيطة من إجمالي المخلفات في الوقت الحالي إلا أن عملية التخلص منها أو إعادة تدويرها تمثل مشكلة لاحتوائها على العديد من المكونات الخطرة، وقد أضاف هذا النوع من النفايات أعباء جديدة على السلطات المعنية بجمع ومعالجة النفايات والتخلص منها، خاصة في ظل تدني مستوى ثقافة فرز وإعادة الاستخدام .

في مقابل ذلك ظلت صناعة التدوير الى عهد قريب محدودة للغاية، كماً ونوعاً، اذ تعاني اغلب الدول خصوصا العربية منها منذ عقود معضلة معالجة المخلفات والتخلص منها سواء على مستوى المحطات التحويلية او مواقع الطمر . علماً ان اسلوب الطمر في معظم تلك المواقع عبارة عن طرح المخلفات في تلك الاراضي دون اعتبار لأسس الإدارة السليمة في مواقع الطمر ، والسيطرة على جامعي النفايات، فضلاً عن عدم وجود منظومات سيطرة على الغازات الناتجة من المطامر علماً انها من غازات الاحتباس الحراري .

ولا شك أن النفايات تعد أحد المشكلات المزمنة بالنسبة للدول العربية بينما هي في الاساس ثروة قومية من الممكن أن تمثل احد مصادر الدخل وهذا يعين تحول النفايات من مصدر للتلوث البيئي وبؤرة من بؤر الأمراض والأوبئة الى صناعة متقدمة ومزدهرة تزداد نجاحاً يوماً بعد يوم .

وعليه تنبهت بعض الدول على الثمن الباهظ الذي تتكبده الدولة إنفاقا كان في وسعها أن توفره أو فاقداً كان يمكن أن تتجنبه بعدم اتخاذ إجراءات لاسترجاع هذه الثروة الطبيعية الضائعة وتجنب الخسائر الاقتصادية التي تكلفتها الاجيال المعاصرة الناتجة عن ضياع الثروة .

تعد النفايات ثروة وطنية لا تنضب كما ان إعادة تدويرها موجود منذ القدم في الطبيعة، ففضلات بعض الكائنات الحية تعتبر غذاء لكائنات حية أخرى، وقد مارس الإنسان عملية استرجاع النفايات منذ العصر البرونزي، حيث كان يذيب مواد معدنية لتحويلها إلى أدوات جديدة، واعاد استخدام المخلفات؛ لإنتاج منتجات

أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي. من المستحيل إقامة مدينة مستدامة يمكن العيش فيها من دون وجود إدارة رشيدة للنفايات الصلبة. والأمر لم يعد يتعلق بالحلول الفنية فقط. فهناك آثار على المناخ والصحة والسلامة فضلا عن الاعتبارات الاجتماعية المهمة وتغيير بعض السلوكيات كي يتشجع الناس والمجتمعات على خفض كميات النفايات وإعادة تدويرها" .

رابعا : الطاقة والانبعاثات

ان التحدي الرئيسي الذي يواجه قطاع الطاقة في دول العالم الثالث هو الاعتماد الكبير على أنواع الوقود الأحفوري المحدودة لتلبية احتياجاتها من الطاقة، مما يؤدي الى بصمة كربونية مرتفعة . ويعتبر حجم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون(مؤشر مهماً على أنماط الإنتاج والاستهلاك) أحد المقاييس التي ترصد الاثر البيئي لبلد ما. وتنطلق غازات الكربون عند حرق الوقود العضوي، وقد سعت الجهود المبذولة عالمياً منذ سنوات في إطار ظاهرة التغير المناخي للحد من هذه الانبعاثات.

يتوزع قطاع الطاقة على عدة قطاعات فرعية تشمل إنتاج الطاقة الكهربائية، استخراج النفط، معالجة الغاز، وتكرير النفط، والنقل، وسنركز على القطاعين الفرعيين الأكثر صلة بظاهرة الاستهلاك، وهما: الطاقة الكهربائية والنقل.

☜ الطاقة الكهربائية

على الرغم من عدم توفر رقم دقيق لمعدل استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية على مستوى دولة ما، إلا أن كافة المصادر تتفق على أن هذا المعدل مرتفع، ويبلغ حوالي 1.306 كيلووات / ساعة وفقاً لتقديرات البنك الدولي (2014) [١٦]. وعلى أي حال فإن هذا المعدل يقع ضمن أعلى المعدلات العالمية. وبالتأكيد فإن طبيعة المناخ الحار، خاصة في فصل الصيف، تتطلب استخدام المزيد من الطاقة للتبريد، إلا أنه لا يمكن إغفال أنماط الاستهلاك غير الرشيدة في ارتفاع هذا المعدل.

وقد ترتفع المعدلات لزيادة الطلب لأغراض الاستهلاك بدرجة كبيرة مدفوعا باستهلاك القطاعات الحكومية لدولة ما نتيجة لأنشطتها الصناعية والتجارية والمرفقية

☜ قطاع النقل البري : يمثل النمو المستمر في قطاع النقل البري في الدول أحد التحديات المهمة، فعدد المركبات وإنتاجها في ارتفاع دائم والتي تعتمد بدورها على البنزين والديزل كوقود، باستثناء نسبة قليلة

[١٦] البنك الدولي : مؤسسة مالية دولية تأسست عام 1944 يتكون من خمس مؤسسات: البنك الدولي للإنشاء والتعمير، والمؤسسة الدولية للتنمية، ومؤسسة التمويل الدولية، والوكالة الدولية لضمان الاستثمار، والمركز الدولي لتسوية منازعات الاستثمار و يقع المقر الرئيسي في واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية. يقدم تمويلًا لمعالجة الفقر وتحفيز النمو الاقتصادي وبناء البنية التحتية.

يعتمد تشغيلها على الغاز الطبيعي. وعلى الرغم من الدور المهم الذي يلعبه هذا القطاع كمحرك رئيسي في التنمية، إلا أن الزيادة المطردة والسريعة في عدد المركبات في البلد خلقت تأثيرات سلبية وتحديات بارزة على أكثر من صعيد، من بينها زيادة مستويات التلوث في المدن والمراكز الحضرية، وزيادة النفايات الخطرة وغير الخطرة، وزيادة مستوى الانبعاثات الكربونية.

- **خامسا : صيد الأسماك البحرية**

تعد الثروة السمكية واحدة من أبرز القطاعات الحيوية ، كونها ترتبط بشكل النظام الغذائي. ومصدراً متجدداً لواحدة من أفضل السلع الغذائية وركناً من اركان الأمن الغذائى و احد المرتكزات التنموية الشاملة والمستدامة ومجالاً حي لاستثمار ولفرص العمل والحد من البطالة.. واليوم تحتاج هذه الثروة في أغلب الدول الساحلية إلى إعادة تقييم خاصة وأنها تعد رافداً هاماً

وذلك بسبب مجموعة من العوامل منها :

- ✓ ضعف القوانين والتشريعات
- ✓ سياسة اغراق الاسواق بالمنتجات المستوردة
- ✓ ضعف حجم الاستثمارات،
- ✓ ارتفاع نسبة الملوحة ونسبة التلوث في المياه،
- ✓ استخدام وسائل واساليب صيد بدائية،

- **سادسا : التنوع البيولوجي**

يوفر التنوع البيولوجي اساس الحياة على الأرض، إذ يقوم الغطاء النباتي بدور مباشر في امتصاص ثاني اوكسيد الكربون وتخزينه وتخفيف تأثيرات تغير المناخ، وتحليل النفايات وإزالة التلوث، وتخصيب التربة والحفاظ عليها، ومكافحة الآفات والأمراض الزراعية، وإنتاج الغذاء والألياف، ويعرف التنوع البيولوجي :" هو التباين بين الكائنات الحية من جميع المصادر، ومن بينها نظم إيكولوجية أرضية وبحرية وغيرها من النظم الإيكولوجية المائية والمنظومات الإيكولوجية التي تشكل هي جزءا منها، ويشمل ذلك التنوع داخل الأنواع، والتنوع فيما بين الأنواع، وتنوع النظم الإيكولوجية . "

وترتبط اسباب التدهور بالتنوع البيولوجي بالنشاط البشري كالطلب المتزايد على الاراضي وزيادة وتيرة الصيد الجائر ، والتغير المناخي المتمثل بالارتفاع درجات الحرارة والجفاف، والمخلفات الصناعية ، ومخلفات الحروب التي ادت الى تخريب البيئة الطبيعية.

الفرع الثاني

مؤشرات البصمة البيئية

يمثل مفهوم البصمة البيئية **The Ecological footprint** جانب الطلب على الموارد الطبيعية اللازمة لسد حاجة الأنشطة البشرية واستيعاب النفايات الناجمة عن تلك الأنشطة مقدر بالهكتار [١٧] ، ويأكد أن البصمة البيئية عام 2018 سجلت (21175) مليون (هكتار) على مستوى العالم ، واعتمدت في حسابها على ست مؤشرات أساسية وهي:[١٨]

١. **مؤشر الأراضي الزراعية Cropland :** يمثل المؤشر مساحات الأراضي الزراعية المستخدمة لزراعة وتنمية المحاصيل اللازمة لتامين الغذاء والألياف للاستهلاك البشري ، بالإضافة إلى أعلاف الحيوانات ومحاصيل الزيوت والمطاط .. الخ ،وتختلف قيم مؤشر الأراضي الزراعية اختلافًا كبيرًا من بلد إلى آخر

مساحة المنطقة بالهكتار ⟹ قيمة إنتاج المحاصيل بالطن

بصمة الفرد بالهكتار(x) ⟹ إستهلاك الفرد السنوي بالطن

بصمة الفرد بالهكتار ناتج (جداء مساحة المنطقة مع إستهلاك الفرد) / قيمة إنتاج المحاصيل

وفيما يلي بعض الأمثلة:

- **الولايات المتحدة** 0.8 :هكتارًا للفرد . **الصين** 0.2 :هكتارًا للفرد . **الهند** 0.1 :هكتارًا للفرد.
- **فرنسا** 1.2 :هكتارًا للفرد . **البرازيل** 4.2 :هكتارًا للفرد.

بصمة الأراضي الزراعية هي هي جداء بصمة الفرد مع عدد السكان

وفى عام 2018 بلغ إجمالي مؤشر الأراضي الزراعية على مستوى العالم (3918 مليون هكتار عالمي) ، ويمثل مؤشر الأراضي ثالث اسرع مؤشر من حيث النمو بين مؤشرات البصمة البيئية بعد مؤشري والأراضي المبنية وبصمة الكربون

٢. **مؤشر المراعي الطبيعية Grazing Land :** يمثل المؤشر مساحات المراعي الطبيعية المطلوبة لتربية المواشي لتامين اللحوم ، والألبان ، ومنتجات الأصواف ، والجلود ، وحسب تعريف منظمة الفاو للمراعي الطبيعية هي الاراضي التي لم يتدخل الانسان في زراعتها أو خدمتها وتتألف نباتاتها من مجموعة من الانواع النباتية المستوطنة

---

[١٧] تم توحيد وحدة القياس وحساب البصمة البيئية والقدرة البيولوجية لتكون بالهكتار العالمي (هكتار / للفرد) لتسهيل عملية المقارنة بين العرض (هكتار إنتاجي) والطلب على الموارد (هكتار استهلاكي) .

[18] Wackernagel, M., et al (2000). Living Planet Report 2000. WWF Worldwide Network. www. panda. org/living planet - WWF. (2018). "Living Planet Report 2018: Aiming Higher".Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds).WWF, Gland, Switzerland.
Available at https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecologicalfootprint..

مثل النجيليات والعشبيات والشجيرات ذات القيمة الرعوية للحيوانات المستأنسة والبرية [١٩] ، وفي عام 2018 سجل مؤشر المراعي الطبيعية (1465 مليون هكتار عالمي) ، ليشارك بنسبة 5% من إجمالي البصمة البيئية على مستوى العالم ، ليحل المؤشر بالمركز السادس والاخير بين مؤشرات البصمة البيئية من حيث النمو.

متوسط الهكتار : المساحة الرعوية / مساحة الأراضي المتصحرة [٢٠]

أمثلة لقيم مؤشر المراعي الطبيعية:

- **الأرجنتين** 1.5 :هكتارًا لكل رأس ماشية **كينيا** 0.4 :هكتارًا لكل رأس ماشية .**الصين** 0.2 :هكتارًا لكل رأس ماشية **أستراليا** 18.7 :هكتارًا لكل رأس ماشية .**نيوزيلندا** 6.8 :هكتارًا لكل رأس ماشية.

٣. **مؤشر المصايد الطبيعية Fishing Grounds :** يمثل المؤشر مساحات المصايد الطبيعية بنطاق الرصيف القاري البحري ومساحات الصيد بالبحيرات والانهار والقنوات ، والمطلوبة لتأمين استهلاكات الأسماك والمأكولات البحرية ، وقد سجل مؤشر المصايد الطبيعية (1075 مليون هكتار عالمي) على مستوى العالم عام 2018 ، ويمثل المؤشر 3.2 % من إجمالي قيمة البصمة البيئية على مستوى العالم ، ليحل المؤشر بالمركز الرابع بين مؤشرات البصمة البيئية من حيث النمو.

أمثلة لقيم مؤشر المصايد الطبيعية:

- **النرويج** 4.8 :طنًا للفرد . **الولايات المتحدة** 2.2 :طنًا للفرد. **اليابان** 1.8 :طنًا للفرد.
- **الصين** 1.3 :طنًا للفرد . **الهند** 0.5 :طنًا للفرد.

٤. **مؤشر الأراضي المبنية Built-up Land :** يمثل المؤشر الأراضي المغطاة بالبنى التحتية متضمنة شبكات النقل والمواصلات والخدمات ، والمساكن ، ومستودعات ومحطات الوقود والطاقة المياه ، والمنشآت الصناعية والتجارية والخدمية .. الخ ، وقد سجل مؤشر الأراضي المبنية 482 مليون هكتار عالمي على مستوى العالم عام 2018 ، ويمثل المؤشر 3.2 % من إجمالي البصمة البيئية على مستوى العالم ، ليحل بالمركز الأول كأسرع مؤشرات البصمة البيئية من حيث النمو.

أمثلة لقيم مؤشر الأراضي المبنية:

- **سنغافورة** 76% **هونغ كونغ** 81% **نيويورك** 33% **طوكيو** .36% **القاهرة**41%

[19] Allen V.G.,et al (2011) An international terminology for grazing lands and grazing animals, Grass and Forage Science, 66, 2-28.

[٢٠] حسن ناجح عبد الأمير الحسيني , البصمة البيئية والتخطيط لبلورة الصورة البيئية للمدينة العراقية , مجلة البحوث الجغرافية , العدد 28 , ص 245

٥. **مؤشر الغابات Forest Products :** يمثل المؤشر مساحات الغابات المطلوبة لتأمين منتجات الأخشاب ، واللب الخشبي ، والأخشاب التي تستخدم كوقود .. الخ ، وحسب تعريف منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) " **هي الأرض الممتدة لما يزيد عن 0.5 هكتار وتغطى بأشجار يزيد علوها عن 5 مترات ، بتغطية شجرية تزيد عن 10% أو أشجار قابلة للوصول إلى هذا العلو** " [٢١] ، وقد سجل مؤشر الغابات الطبيعية (2171 مليون هكتار عالمي)على مستوى العالم عام 2018 ، ليمثل المؤشر 10.3 % من إجمالي البصمة البيئية على مستوى العالم ، ليحل المؤشر بالمركز الخامس بين مؤشرات البصمة البيئية من حيث النمو.

أمثلة لقيم مؤشر الغابات:

- **سورينام** 85% **الغابون**.85% **البرازيل**.67% **روسيا**.48% **الولايات المتحدة**37%

٦. **مؤشر الكربون Carbon :** ويمثل المؤشر مساحة الغابات (بالهكتار) اللازمة لامتصاص وعزل انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري باستثناء الجزء الذي تمتصه المحيطات [٢٢]، وقد بلغ مؤشر الكربون (12893 مليون هكتار عالمي) على مستوى العالم عام 2018 ، ليسهم بنسبة 60.9 % من إجمالي البصمة البيئية على مستوى العالم ، ليحل بالمركز الثاني بين مؤشرات البصمة البيئية من حيث النمو بعد أراضي البناء ، وقد ارتبط هذا المؤشر بما يعرف بـ البصمة الكربونية كأحد المؤشرات الفرعية للبصمة البيئية

☜ **البصمة الكربونية : (Carbon Footprint)** يعنى المؤشر بقياس معدلات انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ، ويعبر عنه بوحدة الطن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في السنة (Ton/Year) ، مع الاخذ في الاعتبار مجموعة الغازات الدفيئة الضارة [٢٣]، وتتكون البصمة الكربونية من مكونين أساسيين [٢٤]هما:

- ✓ البصمة الكربونية الرئيسية Primary Footprint : كمية الانبعاثات المباشرة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري المستخدم في إنتاج الطاقة ووسائل النقل
- ✓ البصمة الكربونية الثانوية Secondary Footprint : هي كمية الانبعاثات الغير مباشرة الناتجة عن دورة حياة المنتجات التي نستخدمها استخراج – تصنيع – نقل والتوزيع.[٢٥]

---

21 FAO (2012) . Forest Resources Assessment Working Paper 180, « FRA 2015 Terms and Definitions », Rome, 2012, p. 3. Available at : http://www.fao.org/3/a-ap862e.pdf

٢٢ بحسب معهد مراقبة البيئة العالمية يمكن لهكتار واحد من الغابات امتصاص ما بين ٢٢٠ إلى ٢٨٠كلغ من غاز ثاني أكسيد الكربون وإطلاق ما بين ١٨٠ إلى ٢٤٠كلغ من غاز الأكسجين. ، كما يمكن لمساحة ١٣٠مليون هكتار من الغابات امتصاص ٦٦٠مليون طن من الكربون كل عام

٢٣ تضم مجموعة الغازات الدفيئة ثاني أكسيد الكربون CO2 يعتبر أهم الغازات الدفيئة، ويمثل حوالي ثلاثة أرباع الانبعاثات ، الميثان أكسيد CH4 ، غاز بخار الماء H2O غاز الأوزونO3 غاز الكلوروفلوركربون CFCs مركبات الكربون الهيدروفلورية بما في ذلك مركبات الهيدروكلورية فلوريةHCFCsومركبات الهيدروفلورية HFC

24 WWF. (2018). "Living Planet Report 2018: Aiming Higher". Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds).WWF, Gland,Switzerland.
Available at https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecologicalfootprint..

٢٥ فوزي ، أماني أحمد (٢٠٢٢) محددات البصمة البيئية لبعض دول شمال أفريقيا (دراسة قياسية ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ،العدد (٣٠) ص٣٥٦

المطلب الثاني

علاقة البصمة البيئية بالسعة البيولوجية والتنمية المستدامة

يُعدّ مؤشر **البصمة البيئية** أداة قياس هامة لتقييم **استدامة** أنماط الحياة البشرية على كوكب الأرض الذي تشير السعة البيولوجية إلى **قدرته** على **إنتاج** الموارد الطبيعية وفي مايلي بيان علاقة البصمة البيئية بكل من السعة البيولوجية والتنمية المستدامة :

الفرع الأول

علاقة مؤشر البصمة البيئية بالتنمية المستدامة

يمكن من خلال مؤشرات الاستدامة البيئية مراقبة الوضع البيئي لضمان استمرارية عملية التنمية دون تجاوز حدود التوازن الإيكولوجي(البصمة البيئية كأحد المؤشرات البيئية المركبة لقياس الإستدامة البيئية)

كما تعد البصمة البيئية مؤشرا للعلاقة بين الطلب البشري على موارد الكوكب مقابل القدرة البيولوجية للطبيعة، والبصمة البيئية تمثل إجمالي ما يستهلكه سكان دولة معينة من الموارد سواء من الإنتاج الذاتي، أو المستورد وحجم الضرر الذي يولده استخدام هذه الموارد على الطبيعة. وتساوي البصمة البيئية لدولة معينة مجموع الإنتاج المحلي للدولة إضافة إلى المستوردات والتغير في المخزون من السلع مطروحا منها الصادرات من السلع والخدمات. ويشمل حساب البصمة البيئية أكثر من 200 مجموعة من الموارد، كما يشمل حساب إنتاج ثاني أكسيد الكربون .

يمكن من خلال البصمة البيئية، تقليص الفاتورة الايكولوجية التي تتضمن تزايد في كل من الإنفاق والدين الايكولوجي، ومخاطر تدهور الأداء الاقتصادي، وما يرافق مع ذلك من أشكال الهشاشة الاجتماعية . وهو ما أشار إليه ماتيس واكرناغل رئيس شبكة البصمة البيئية العالمية " أصبح التجاوز العالمي تحديا حاسما في القرن الحادي والعشرين، فهو مشكلة إيكولوجية واقتصادية في أن واحد. فالبلدان التي تعاني من عجز في الموارد وانخفاض في الدخل هي سريعة التأثر بشكل استثنائي، وحتى البلدان المرتفعة الدخل التي امتلكت قدرة مالية لحماية نفسها من التأثيرات المباشرة للاتكال المفرط على الموارد، يجب أن تدرك أن حلا طويل الأجل يتطلب معالجة هذا الإتكال قبل أن يتحول إلى إجهاد اقتصادي كبير[٢٦]

إن حسابات البصمة البيئية تساعد على التعيير الدقيق عن الإحتياط أو العجز البيئيين وتحديد التحديات والفرص الكبرى، وكذا التنبؤ والتتبع لمختلف السياسات الموضوعة ومدى فعاليتها. حيث يمكن من خلالها مساعدة الجهات الحكومية في تسيير استثمارات رساميها بشكل مسؤول على المستوى المالي وبطريقة مستدامة على

26 Global Footprint Network, 2014 (2024 ,03 30) https://bit.ly/38S4Eei

المستوى البيئي [٢٧] وبالرغم من أهمية قياس البصمة البيئية، بما يجعل من التنمية المستدامة عنصرا قابلا للقياس [٢٨]، إلا أن ذلك لا يمنع من الإشارة إلى أوجه القصور في التقدير الحقيقي لاستخدام الطبيعة بالنسبة لهذا المؤشر

الهدف الأساسي للتنمية المستدامة هو تلبية احتياجات الجيل الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها.

يُعدّ مؤشر البصمة البيئية أداة قيّمة لتقييم ما إذا كان نمط التنمية الحالي يتوافق مع هذا الهدف.

إذا كان مؤشر البصمة البيئية للفرد أو المجتمع أو الدولة يتجاوز قدرة كوكب الأرض على التحمل، فإن ذلك يعني أن نمط التنمية غير مستدام وسيؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية وتدهور البيئة في المستقبل.

على العكس من ذلك، إذا كان مؤشر البصمة البيئية ضمن حدود قدرة كوكب الأرض على التحمل، فإن ذلك يعني أن نمط التنمية مستدام ويمكن الحفاظ عليه للأجيال القادمة.

الفرع الثاني

العلاقة بين البصمة البيئية والسعة البيولوجية

يظهر التأثير السلبي أو الإيجابي على البيئة من خلال المقارنة بين معدل الطلب على الموارد الطبيعية والذي يعبر عنه بـ «البصمة البيئية»، وبين مخزون الموارد الطبيعية والذي يعبر عنه بـ «القدرة البيولوجية، حيث تمثل **البصمة البيئية جانب الطلب على الموارد الطبيعية من قبل الإنسان، في حين تمثل القدرة البيولوجية جانب العرض من تلك الموارد . وبعبارة أخرى فإن البصمة البيئية تعني مدى التأثير السلبي الذي يتركه البشر الذين يسكنون في بيئة معينة بما يستهلكونه خلال نمط معيشتهم ومتطلبات حياتهم ، إذا أن جميع هذه المتطلبات بمختلف أشكالها لا بد وأن يتم تأمينها من البيئة، وقد تم تشبيه هذا التأثير السلبي بطبعة قدم الإنسان التي يتركها خلفه على أرض طينية هشة، فكلما كان وزنه أثقل كلما كانت طبعة قدمه أعمق، وهكذا فكلما كان السكان أكثر طلباً للمواد والطاقة والغذاء كلما كانت بصمتهم البيئية أعلى.**

فعندما تتجاوز البصمة البيئية لسكان دولة ما القدرة او السعة البيولوجية لهذا الإقليم او الدولة فإن الدولة تعانى من " **العجز البيئي (Ecological Deficit)** " وتقوم بموازنة هذا العجز بالاعتماد على القدرة الحيوية لمكان آخر (الاستيراد) ، أو الإفراط في استخدام الموارد المحلية واستنزاف وتصفية الأصول البيئية الوطنية بالصيد والرعي الجائر والقطع الجائر للغابات .. الخ ،

---

27 Global Footprint Network (2015), Mediterranean Ecological Footprint Initiative , How can Mediterranean societies thrive in an era of decreasing resources Consulté le(2024 ,03 30) https://bit.ly/38UQb1f , P :24

٢٨ السيد إبراهيم جابر (2014) محاسبة التلوث البيئي. عمان - الأردن: دار غيداء للنشر والتوزيع.، ص: ٨

✓ **عوامل ارتفاع البصمة البيئية وظهور العجز في السعة البيولوجية**

١- الإفراط في استغلال واستهلاك الموارد الآيكولوجية (الأراضي الزراعية والمياه الجوفية ومصائد الأسماك وأراضي المراعي والبنية التحية).

٢- تدهور الأراضي وتلوث المياه ونضوبها وخسارة في التنوع الحيوي.

٣- تراكم النفايات في الغلاف الجوي مثل ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفينة

☜ أما في حالة حدوث **العجز البيئي** على المستوى العالمي حينها يسمى **"التجاوز البيئي (Ecological Overshoot)"** ، فلا يوجد بديل عن الإفراط في استخدام الموارد واستنزاف وتصفية الأصول البيئية [٢٩]

☜ وفي حاله تجاوز السعة البيولوجية لإقليم ما البصمة البيئية لسكان هذا الاقليم فإن هذا الإقليم يتمتع بـ **" الفائض أو الوفر البيئي (Ecological Reserve)** " ، اما **التوازن البيئي (Ecological Balance)** فيحدث في حاله تساوى السعة البيولوجية والبصمة البيئية.

إن متطلبات الموارد البشرية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون تجاوزت القدرة التجديدية لكوكب الأرض (Overshoot)منذ سبعينات القرن الماضي ، ووفقا لتقديرات الشبكة لعام 2019 فقد تجاوزت البشرية قدرة الكوكب على تجديد الموارد البيولوجية بأكثر من ٧٥% ، حيث سجل المتوسط العالمي للقدرة البيولوجية (106 هكتار عالمي / للفرد) في المقابل كان المتوسط العالمي للبصمة البيئية (208 هكتار عالمي / للفرد) ، وبناء عليه قدرت الشبكة ما يسمى (يوم تجاوز الأرض " [٣٠]أو يوم تجاوز موارد الأرضDay Earth Overshoot) وهو التقويم الذي يتجاوز فيه طلب البشرية على الموارد والخدمات البيئية في عام معين قدرة الأرض على تجديد تلك الموارد في ذلك العام ، ووفقا لتقرير الكوكب الحي لعام 2020 الصادر عن الصندوق العالمي للطبيعة [٣١] ارتفع إجمالي الاستهلاك العالمي للموارد الطبيعية بشكل مطرد بنسبة قدرت بـ 50% منذ عام 1970 ، في حين شهدت الموارد الطبيعية للأرض انخفاض وتراجع بأكثر من 30% بنفس الفترة الزمنية ، وهو ما يرجع في المقام الأول للزيادة السكانية وارتفاع مستوى المعيشة [٣٢]

---

[29] Global Footprint Network (2019). Data Sources:National Footprint and Biocapacity Accounts 2022 edition (Data Year 2018);
Available at : https://data.footprintnetwork.org : https://footprint.info.yorku.ca
https://www.footprintnetwork.org

[٣٠] تستخدم Global Footprint Network المعادلة التالية في حساب يوم التجاوز البيئي :
Earth Overshoot Day (EOD) = (Earth's Biocapacity / Humanity's Ecological Footprint) x 365

[٣١] تقرير الكوكب الحي Living Planet Report هو تقرير تحليلي يصدر كل عامين عن للصندوق العالمي للطبيعة بدء من عام ١٩٩٨ويدرس الوضع الحالي لهذا الكوكب(المحيط الحيوي) وآثار النشاط البشري ، ويسلط الضوء على أن الطلبات الحالية المفروضة على الطبيعة تتجاوز القدرات المستدامة للبيئة الطبيعية

[32] WWF (2020) . Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Available at >> www.worldwildlife.org

ملخص الفصل الأول

البصمة البيئية هي أداة حسابية للموارد(مقياس كمي بوحدة **الهكتار العالمي** يحدد مدى استهلاك الفرد أو المجتمع أو الدولة للموارد الطبيعية من كوكب الأرض) تقيس (العرض والطلب) فمن ناحية الطلب تقيس البصمة البيئية الأصول البيئية (القدرة الاستيعابية البيولوجية أو المساحات البرية والبحرية المنتجة بيولوجيا) التي يحتاجها السكان لإنتاج الموارد الطبيعية والخدمات التي يستهلكونها في الحياة اليومية مثل (الأغذية النباتية, ومنتجات الألياف والمواشي, والأسماك والخشب) واستيعاب النفايات الناتجة عن الأنشطة (ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية الحرق) إضافة إلى المساحات المخصصة للبنى التحتية أما من جانب عملية العرض فيتم استعمال القدرة الاستيعابية البيولوجية لمتابعة الأصول البيئية المتوفرة لكل دولة وعلى المستوى العالمي .

العلاقة بين البصمة والقدرة:

- **استهلاك يفوق الإنتاج** :عندما تكون البصمة البيئية أكبر من القدرة الحيوية، فهذا يعني أننا نستهلك أكثر مما تُنتجه الأرض، مما يُؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية وتدهور البيئة.
- **عيش مستدام** :عندما تكون البصمة أصغر من أو مساوية للقدرة الحيوية، فهذا يعني أننا نعيش ضمن إمكانيات كوكب الأرض ونستهلك موارده بشكل مستدام.

أهمية المقارنة:

- **تقييم الاستدامة** :تُساعدنا المقارنة بين البصمة والقدرة على تقييم استدامة أنماط الحياة المختلفة على المستوى الفردي أو الإقليمي أو العالمي.
- **تحديد الأولويات** :تُساعدنا على تحديد المجالات التي نحتاج فيها إلى تقليل استهلاكنا وتحسين كفاءة استخدام الموارد.
- **رفع الوعي** :تُساعد على رفع وعي الأفراد والمجتمعات بضرورة حماية البيئة والعيش بشكل مستدام.

الوضع الحالي:

- **تتجاوز البصمة البيئية العالمية حالياً القدرة الحيوية بكثير.**
- **تُعاني العديد من الدول من عجز بيئي،** أي أن استهلاكها يفوق قدرتها على الإنتاج.
- **هناك حاجة ماسة لتغيير أنماط حياتنا** وتقليل بصمتنا البيئية للعيش بشكل مستدام

الفصل الثاني :

بصمة المياه والطاقة مؤشرات الحياد المناخي والأمن الغذائي

(مؤشرات إستراتيجية ترشيد إستهلاك المياه وتقليل الإنبعاثات)

نتناول ضمن هذا الفصل (بصمة المياه والطاقة مؤشرات الحياد المناخي والأمن الغذائي) وعليه قمنا بتقسيمه الى مبحثين تناولنا في المبحث الاول (البصمة المائية مؤشر أمن الماء والغذاء) وتناولنا في المبحث الثاني (البصمة البيئية للطاقة مؤشر الإنبعاثات وتغير المناخ)

المبحث الأول

البصمة المائية مؤشر أمن الماء والغذاء

المياه على الأرض تتحرك باستمرار، حيث تتبخر المياه من التربة والمسطحات المائية المفتوحة نتيجة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، بالإضافة إلى ذلك، يقوم النبات بسحب المياه من التربة واطلاقها في الغلاف الجوي من خلال ثغور الأوارق، وهذه العملية تسمى النتح. وعمليات التبخر والنتح تسمى كمصطلح واحد "البخر– نتح" وتزداد كمية المياه في الغلاف الجوي من خلال التبخر، ولكنها تنخفض مرة أخرى من خلال هطول الأمطار. وبخار الماء يتحرك داخل الغلاف الجوي، في جميع أنحاء العالم وفقا لأنماط معقدة، لذلك فالماء الذي يتبخر في مكان واحد لا يرجع بالضرورة إلى نفس المكان من خلال هطول الأمطار وكمية المياه تزداد في التربة نتيجة هطول الأمطار وتقل نتيجة "البخر–نتح" وعند زيادة الهطول عن "البخر– نتح" يتسبب ذلك فيما يعرف بالجريان السطحي والذي ينتهي بالبحار والمحيطات بطريقتين: سطحيا من خلال الأنهار والقنوات، وتحت سطحي من خلال حركة المياه الجوفية، ومن ثم تتبخر المياه من البحار والمحيطات مرة أخرى وتعاد الدورة. وكما هو معروف فإن كافة الأغراض البشرية تحتاج إلى المياه العذبة ولا يمكن استخدام مياه البحار والمحيطات المالحة مباشرة في الاستخدامات اليومية من شرب وغسيل وزراعة، وخلاف ذلك والمياه المالحة تكون أغلب استخداماتها في مجال الصناعة، ويمكن أيضا تحلية مياه البحر واستخدامها لأغراض الشرب والغسيل والزراعة ولكن بتكاليف عالية من طاقة ونقل وبتأثيرات بيئية سلبية. وباختصار، فالبشر يعتمدون أساسا على المياه العذبة المحدودة على الرغم من أن المياه تشكل دورة، ويتم تجددها بشكل مستمر. والبشر في حاجة الى كميات معينة من المياه سنويا للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية، والذي لا يمكن أن يتجاوز أبدا معدل التجدد السنوي للمياه العذبة.

فالبصمة المائية تعبر بشكل أساسي عن مدى اعتماد الإنسان على المياه العذبة من حيث الحجم، ومقارنة تلك البصمة المائية للفرد مع توافر المياه العذبة الفعلي هو جزء من تقييم استدامة البصمة المائية.وبذلك ينقسم هذا المبحث إلى مطلبين لنتعرف على الإطار المفاهيمي للبصمة المائية (المطلب الأول) وكذا الحماية الدولية للبيئة المائية في ضوء إتفاقية الأمم المتحدة (المطلب الثاني)

المطلب الأول

الإطار المفاهيمي للبصمة المائية

البصمة المائية (Water Footprint) هي مقياس لكمية المياه المستخدمة لإنتاج كل من السلع والخدمات التي نستخدمها مثل المنتجات الزراعية والملابس وغيرها. ويمكن قياسها لعملية واحدة مثل زراعة الأرز أو المنتج مثل زوج من الجينز. أو هي كمية المياه العذبة التي يحتاجها الأفراد والمجموعات والمنظمات المختلفة لإنتاج السلع أو الخدمات التي يستخدمها المجتمع ككل، وهذه السلع والخدمات قد يحتاجها العالم بأسره. وتقاس البصمة المائية بقسمة كمية المياه المستخدمة على كمية المياه التي تم تلويثها في نفس الموضع في نفس النطاق الزمني. وقد تنسب البصمة المائية إلى منظمة ما وتعد مؤشرا لكمية المياه التي تستخدمها وكمية المياه التي تلوثها، ولكنها لا تشير بحال من الأحوال إلى كيفية تأثر موارد المياه الأخرى بهدف حساب أثر البصمة المائية على الموارد المائية كلها [٣٣]

الفرع الأول

تقدير وإستدامة البصمة المائية

اكتسبت فكرة تتبع استخدامات المياه العذبة على طول مراحل التوريد والانتاج، الكثير من الأهمية بعد إدخال مفهوم "البصمة المائية" من قبل هويكسترا في عام 2002 ويمكن أن نُعرف البصمة المائية بأنها : مؤشر على استخدام المياه العذبة (حجم) ليس فقط في الاستخدام المباشرة للمستهلك أو السلعة، ولكن أيضا في الاستخدام الغير مباشر. و على مدى كامل عمليات ومراحل التجهيز والإعداد والإنتاج، وهو مؤشر متعدد الأبعاد، يشمل حجم استهلاك المياه، وحجم ونوع التلوث الناتج عن عمليات الإنتاج،

البصمة المائية الداخلية تعرف البصمة المائية الداخلية (Internal Water Footprint) بأنها استخدام الموارد المائية المحلية لإنتاج السلع والخدمات المستهلكة بواسطة كل فرد من أفراد الدولة. ويمكن حسابها وفقا للمعادلة الآتية:

$$IWF = NWU - VWE$$
$$IWF = AWU + IWU + DWU - VWE$$

[٣٣] ولاء حسين عبد الله، ،« الميزة النسبية لتجارة السلع الزراعية النسبية في ضوء الندرة النسبية للموارد المائية»(أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، غير منشورة، جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، 2016).

حيث:

IWF =البصمة المائية الداخلية.

NWU =المياه المحلية المستخدمة (للأغراض الزراعية والصناعية والمنزلية).

VWE =المياه الافتراضية للصادرات من السلع المنتجةً محليا

البصمة المائية الخارجية : تعرف البصمة المائية الخارجية (External Water Footprint)بأنها الحجم السنوى للموارد المائية المستخدمة في دول أخرى (الدول المصدرة) لإنتاج السلع والخدمات التي يستهلكها سكان بلد ما (البلد المستورد) ويمكن حسابهاً وفقا للمعادلة الآتية:

$$EWF = VWI - VWE$$

حيث:

EWF =البصمة المائية الخارجية.

VWI =المياه الافتراضية للواردات.

VWE =المياه الافتراضية للصادرات المتعلقة بإعادة تصدير السلع المستوردة

البصمة المائية الإجمالية وتحسب وفق المعادلة التالية:

$$TWF = WU + NVWI$$

حيث:

TWF =البصمة المائية الكلية للدولة (م3/عام).

WU =إجمالي المياه المحلية المستخدمة (م3/عام).

NVWI =صافي الواردات من المياه الافتراضية (م3/عام).

ويمكن حساب البصمة المائية الإجمالية (Total Water Footprint) لدولة ما = إجمالي السلع والخدمات المستهلكة + محتوى المياه الافتراضية للسلع والخدمات المستهلكة

البصمة المائية لبلد ما

هي كمية الماء التي يأخذها الإنسان في المتوسط لإنتاج غذائه فقط، وتبلغً تقريبا نحو 900غالون للشخص/يوم للاستعمالات المنزلية، الانتقال، المحروقات والسلع الاستهلاكية المادية

- يتم تحديد جميع مكونات البصمة المائية جغرافيا وزمنيا، والبصمة المائية تنقسم إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي البصمة المائية الزرقاء والبصمة المائية الخضراء والبصمة المائية الرمادية وفيما يلي وصف مختصر لكل نوع على حدة :

١. **البصمة المائية الزرقاء** : البصمة المائية الزرقاء (Blue Footprint) هي كمية المياه السطحية أو الجوفية المطلوبة (يتبخر بعضها أو يستهلك مباشرة)، لخلق منتج معين

٢. **البصمة المائية الخضراء** : البصمة المائية الخضراء (Green Footprint) هي كمية مياه الأمطار المطلوبة (يتبخر بعضها أو يستعمل مباشرة) لخلق منتج معين.

ويمكن الحد من البصمة المائية بالطرق الآتية:

أ – تصميم طرق موفرة لدفع الماء في المراحيض.

ب – تصميم طرق موفرة للاستحمام الآدمي.

ج – إغلاق صنابير المياه أثناء الحلاقة ونظافة الأسنان.

د – استخدام المياه العكرة أو القليل منها في الحدائق والمتنزهات العامة.

هـ – عدم إلقاء الأدوية منتهية الصلاحية أو الملوثات الكيماوية في مجاري المياه

٣. **البصمة المائية الرمادية** :تشير بصفة عامة إلى التلوث، وتعرف بأنها حجم المياه العذبة المطلوبة لاستيعاب حمولة الملوثات الناتجة عن عملية معينة، وتعطي خلفية عن طبيعية التركيزات الأساسية والمعايير الموجودة لنوعية المياه بالمنطقة المحيطة

❖ **البصمة المائية المباشرة والغير مباشرة** :

البصمة المائية المباشرة هي كمية المياه التي تستهلك

أما البصمة المائية غير المباشرة ترتبط بكمية المياه المستخدمة في المنتجات والسلع والخدمات[٣٤]

[٣٤] فوزية محمد الدناصوري محمد فواز أحمد بدير السعيدي محمد أشرف عبد المالك, دراسة اقتصادية للبصمة المائية وتجارة المياه الافتراضية لأهم محاصيل الحبوب في مصر, مجلة العلوم الزراعية المستدامة . جامعة كفر الشيخ, عدد 4 , مصر , ص 290

الفرع الثاني

المياه الإفتراضية وأمن الماء والغذاء

الماء هو الحاجة الإنسانية الأولى، وتعد شحة المياه من أسباب فقر الأمم لأنها تضعً قيدا على التوسع الزراعي والتنمية الصناعية واستخدامات الإنسان المنزلية ومن ثم نقص المداخيل الكلية للبلد المعني. وحينما لا تتوافر الحاجات المائية وهي »الكميات المطلوبة في وقت معين بمكان معين لتغطية ما يتطلبه غرض ما كالزراعة أو الصناعة أو الملاحة أو الاستخدام المنزلي« يحدث العجز المائي أي تكون الحاجة المائية أكثر من الكمية المستخدمة. وعندئذ تلجأ الدولة إلى زيادة إيراداتها المائية من طريق :

- ✓ تحلية المياه
- ✓ إعادة تدوير واستخدام الماء المنزلي.

وتصنف الدول بحسب نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة إلى :

بلاد ثرية مائيا

وهي التي تتمتع بإيرادات مائية وفيرة مصادرها مياه الأنهار والأمطار وخزانات المياه الجوفية مع ترويض مياه الأنهار وخزن مياه الأمطار وإدارة كفؤة في اطار استراتيجية شاملة لموارد المياه.

- ومن هذه البلاد النمسا التي توفر لها جبالها وأنهارها الجليدية وستة آلاف بحيرة، ثروة مائية هائلة، حيث تستهلك هذه الجمهورية الألبية وعدد سكانها 80.6 مليون نسمة (2015) أقل من 3 بالمئة من إجمالي مواردها المائية ومقدارها 84مليار سنويا

دول فقيرةً مائيا

وهي الدول الصحراوية التي تقع في مناطق صحراوية جافة قليلة المطر مثل دول شبه الجزيرة العربية ومصر وليبيا وأخرى، التي يتدنى فيها معدل سقوط الأمطار. وهذه الدول تعاني أكثر من 55بالمئة من شحة المياه بصورة خطيرة حيث يتدنىً راهنا نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة إلى أقل من 1000م سنويا

- الندرة المائية : تعرف «**ندرة** »المياه (Water Scarcity) بأنها الفجوة بين العرض المتاح والطلب على المياه العذبة في نطاق جغرافي معين تحت الترتيبات المؤسسية القائمة (ويتضمن ذلك تسعير المياه والمصاريف الجزئية الأخرى) وظروف البنية التحتية لإمدادات المياه.

إن فكرة **المياه الافتراضية** تقوم على نقل المياه من الدول الغنيةً مائيا إلى الدول الفقيرةً مائيا عبر نقل المياه من خلال التجارة الخارجية بحيث يمكن للمياه الحقيقية (الافتراضية) أن تكون أداة لتحقيق الأمن المائي وكفاءة استعمال المياه [٣٥]

المياه الافتراضية

هي كمية المياه المستهلكة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في إنتاج سلعة أو خدمة ما. وكان جون آلان من كلية كينجر لندن هو أول من طرح مضمونية الماء الافتراضي وذلك لدعم أطروحته أن دول الشرق الأوسط يمكنها أن توفر مواردها الشحيحة من الماء العذب بالاعتماد على استيراد الغذاء والمواد الغذائية ذات الحاجات المائية العالية. ويمكن تعريف **المياه الافتراضية (Virtual Water)**بحسب آلن بأنها كمية (حجم) الماء العذب المستخدم لإنتاج منتج ما على العمومً مقاسا في المكان الذيُ أنتج فيه بالفعل. وهو مصطلح يشير إلى الكمية الكلية في الخطوات المتعددة للإنتاج. على سبيل المثال يلزم نحو 1600م من الماء في المتوسط لإنتاج طن متري واحد من القمح

الأمن الغذائي

الأمن الغذائي (Food Security) هو أحد جوانب منظومة الأمن القومي التي تشمل الأمن العسكري والأمن المائي والأمن الغذائي والأمن البيئي، ويشير إلى: الوصول الآمن إلى الطعام في ضوء القدرة الشرائية المتاحة للأفراد في كل الأماكن وفي كل الأزمان ولكل فئات الدخل .

[٣٥] محمود الأشرم، المياه الحقيقية: المفاهيم - طرق الحساب - المنافع - التجارة العالمية (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2012).

المطلب الثاني

الحماية الدولية للبيئة المائية في ضوء إتفاقية الأمم المتحدة

نظرا الى أن بعض الأنهار الرئيسية في أغلب المناطق هي أنهار دولية، فإن الدول هي التي تتحكم بمنابع تلك الأنهار وتسعى للتحكم السياسي والاقتصادي في دول المصب، كما أن القانون الدولي لم يحدد حقوق كل الدول، وما يتعلق بهذه المسألة يستند الى قواعد عامة، ويبيح مشاركة تلك الدول في الاستفادة من المياه واستغلالها.

❖ **القانون الدولي وملكية موارد المياه**

للقانون الدولي دور رئيسي في تحديد ملكية الدول للموارد الطبيعية فهو يشكل الإطار الأساسي لهذا التحديد من خلال وضعة لقواعد تنظم ملكية الدول للموارد الطبيعية بما فيها المياه، وقواعد لمعالجة المشكلات الناتجة من تنازع الدول حول هذه الموارد.

المبادئ التي يُنظم القانون الدولي ملكية الموارد الطبيعية من خلالها هي :

✓ **السيطرة الوطنية على الموارد الطبيعية**

وهذا المبدأ يتيح للدولة السيطرة الكاملة على مواردها داخل حدودها السياسية ومنع الدول الأخرى من الاستفادة منها . ويؤكد هذا المبدأ نص المادة " لكل دولة الحق في أن تمارس بحرية السيادة الكاملة الدائمة بما في ذلك الامتلاك والاستخدام والتصرف في جميع ثرواتها ومواردها الطبيعية وأنشطتها الاقتصادية[٣٦]"

✓ **السيطرة الوطنية المشتركة على الموارد**

ويدعو هذا المبدأ إلى أن تتقاسم الدول الموارد المشتركة بينها طبقاً لطرق تتسم بالعدالة والمساواة. ويؤكد هذا المبدأ الأساس القانوني الذي ينص على أن " استغلال الموارد الطبيعية التي تتقاسمها دولتان أو أكثر ينبغي على كل دولة أن تتعاون مع غيرها على أساس نظام للمعلومات والتشاور المشترك بغية تحقيق أمثل استخدام لهذه الموارد من غير أن يتسبب ذلك في إلحاق الضرر بأية مصالح مشروعة للآخرين" [٣٧]وينطبق هذا على الأنهار والبحيرات الدولية المارة والمشتركة بين أكثر من دولة

أدرك المجتمع الدولي بصفة متزايدة أنه لابد من النظر من إمكانيات الحصول على مياه الشرب المأمونة وخدمات الصرف الصحي ضمن إطار يقوم على حقوق الإنسان، وفي عام 2002 اعتمدت لجنة الحقوق

---

[٣٦] المادة الثانية من ميثاق الأمم المتحدة للحقوق والواجبات الاقتصادية للدول لعام 1974

[٣٧] المادة الثالثة من ميثاق الأمم المتحدة للحقوق والواجبات الاقتصادية للدول لعام 1974

الاقتصادية والاجتماعية والثقافية التابعة للأمم المتحدة تعليقها العام رقم 15 بشأن الحق في الحصول على المياه الذي يعرفه بأنه "حق كل فرد في الحصول على كمية من الماء تكون كافية ومأمونة ومقبولة ويمكن الحصول عليها ماديا وميسورة ماليا لاستخدامها في الأغراض الشخصية والمنزلية"، وبعد ذلك بأربع أعوام اعتمدت اللجنة الفرعية لتعزيز وحماية حقوق الانسان مبادئ توجيهية لإعمال الحق في مياه الشرب والصرف الصحي، وقد شدد برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أيضا على أن المنطلق إلى العمل في مجال المياه، وفي عام 2008 استحدث مجلس حقوق الانسان ولاية الخبير المعني بمسألة التزامات متعلقة بتوفير حماية للبيئة المائية ليساعد على توضيح نطاق هذه الالتزامات ومضمونها .

الفرع الأول

حماية البيئة المائية من خلال النصوص القانونية الدولية

تعد مسألة المياه من المسائل التي تهم المجتمع الدولي المعاصر لهذا حضت قضية تلوث المياه وندرتها باهتمام كبير فيه نظراً إلى كونها تعد من أولويات المشاكل البيئية التي عالجها القانون الدولي للبيئة.

إن القانون الدولي لحماية المياه يقوم على مجموعة من القواعد القانونية التي تجد مصدرها الأساسي من خلال ما يلي:

أ. **المبادئ العامة للقانون**[٣٨] من تلك المبادئ

مبدأ حسن الجوار : وينص هذا المبدأ بعدم جواز قيام دولة باستخدام إقليمها في أنشطة يمكن أن تسبب أضراراً لدول مجاورة أخرى،

حظر التعسف في إستعمال الحق : إحدى الافكار التي فرضتها المبادئ القانونية العامة المتعارف عليها بين الامم المتمدنة[٣٩] ويرى بعض الفقهاء أن هذه الفكرة تعد تأكيداً لمبدأ آخر متعارف عليه يتمثل بمبدأ حسن النية

[٣٨] تعد المبادئ العامة للقانون أحد أهم المصادر التي تستسقى منها القواعد القانونية؛ ويراد بهذا المصدر مجموعة الأحكام والقواعد التي يقوم عليها، وتعترف بها النظم الداخلية للدول الأعضاء في المجتمع الدولي.

[٣٩] مصطلح "الأمم المتمدنة" هو مصطلح تاريخي استخدم في القانون الدولي للإشارة إلى الدول التي اعتبرت جزءًا من "المجتمع الدولي المتحضر". ظهر هذا المفهوم في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، عندما كانت الدول الأوروبية تهيمن على النظام الدولي.
في ذلك الوقت، اعتبرت الدول الأوروبية نفسها "متحضرة" وبالتالي تتمتع بمكانة أعلى في القانون الدولي. تم استبعاد الدول غير الأوروبية، مثل الدول الأفريقية والآسيوية، من هذه الفئة غالبًا ما اعتبرت "همجية" أو "غير متحضرة." أين أستخدم لتبرير الاستعمار الأوروبي و المشاركة في المعاهدات الدولية والمنظمات الدولية. وحاليا أصبح مفهوم "الأمم المتمدنة" قديمًا في الغالب لصعود الدول غير الأوروبية و تطور مبدأ المساواة السيادية و الحظر الدولي للعنصرية والتمييز

في ممارسة الحقوق والواجبات اما المبدأ الآخر فيتمثل بمبدأ بذل العناية المعقولة لمنع حدوث تلوث في الموارد المائية.

ب. القرارات القضائية بشأن حماية المياه

يعد هذا المصدر من المصادر الاحتياطية أو التفسيرية للقانون بوجه عام، وتتسم احكام المحاكم بكونها منشئة ومقررة وكاشفة ايضاً عن المبادئ القانونية، وتزداد أهمية هذا المصدر في مجال بحثنا كثيراً، وذلك لان دوره سوف لن يقتصر فقط على مجرد تطبيق القواعد القانونية المنظمة لحماية الموارد المائية والعمل على تفسيرها فحسب بل أن دوره سيكون خلاقاً أي انشائياً واضحاً في نطاق القوانين البيئية الخاصة بحماية الموارد المائية ويعزى السبب وراء ذلك إلى انه في احيان كثيرة لا يقتصر اثر تلوث المياه على نطاق الحدود الاقليمية للدولة بل يتعدى الحدود الوطنية ليصبح تلوثاً عابراً للحدود(مثلا قضية نهر الكارول[٤٠] (Carol))

فإن هذه المحافل سوف لا تتقيد بما تتقيد به الهيئات القضائية الوطنية والتي يجب عليها الالتزام بالنصوص القانونية وعدم الخروج عنها زيادة على أن بإمكانها أن تستند إلى موجبات العدالة أو المبادئ العامة في حل النزاع المعروض عليها وهذا ما سيجعل دورها خلاقا. [٤١]

ت. العرف الدولي في قانون حماية البيئة المائية[٤٢]

من المبادئ العرفية الخاصة في البيئة المائية القاعدة التي بمقتضاها تم منح حق للدول الشاطئية في حالات معينة منها أن تقوم باتخاذ التدابير والاجراءات اللازمة خارج اقليمها لحماية نفسها من اضرار التلوث البحري أو من خطر التهديد بحدوث تلك الاضرار لبيئتها البحرية.

وتجدر الاشارة إلى أن الكل يحترم القانون العرفي ويعترف به وينفذه فهناك عرف بين الدول بعدم تلويث مصدر مائي مشترك بطريقة خطرة بها رغم عدم وجود اتفاقيات بين الدول المشتركة فيه. [٤٣]

---

[٤٠] تصب مياهه في اسبانيا يستمد تغذيته من بحيرة لانو، وقد نشب نزاع ما بين الدولتين في عام 1955 حيث ادعت اسبانيا بان المشاريع التي اقامتها فرنسا من اجل انتاج الهيدروليك تؤثر سلباً في نهر الكارول، وكونها تؤدي الى انخفاض حجم المياه التي تتدفق نحو اسبانيا با عتبارها دولة المصب الأسفل، ومن ناحية أخرى تؤدي هذه المشاريع إلى تلوث النهر تلوثاً حرارياً ناجماً عن صرف مياه تبريد المحطات في مياه النهر وكذلك تعمل هذه المشاريع على حدوث تلوث كيميائي بسبب صرف بعض المركبات الكيميائية الناجمة عن تشغيل تلك المحطات في المسطح المائي وهذا ما سيؤثر سلباً على الزراعة في اسبانيا وخاصة في المياه المتعددة الجنسيات وعليه فإن هذه الطبيعة تقتضي من الجهات ذات العلاقة عرض القضية على لجنة تحكيم تضم مجموعة من القضاة والخبراء والفنيين المعنيين بطبيعة الامر.

[٤١] ملعب مريم، جريمة تلويث البيئة المائية وآليات مكافحتها: دراسة في إطار التشريع الجزائري جامعة زيان عاشور بالجلفة، مج 11 ، ع1 ، مارس2018 ، ص293

[٤٢] ان القاعدة القانونية العرفية المعنية بحماية عناصر البيئة بشكلها العام تتسم بكونها تماثل القاعدة القانونية العرفية الدولية، حيث انها قد تنشأ بين عدد بسيط من الدول ثم يتواتر تبني تلك القاعدة بين الدول دون اعتراض من أحد فيتحقق عندئذ لها الثبات والقدم وبهذا ستضحى قاعدة ملزمة لكل اعضاء المجتمع الدولي. وتجدر الاشارة إلى انه لا يلزم لاستقرار القاعدة العرفية أن تتبعها الدول مدة طويلة بل أن الظروف والمعطيات تؤثر في ذلك

[٤٣] امين بشير محمد الحماية الجنائية للبيئة. أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراة تخصص علوم قانونية 2016

ث. الاتفاقيات الدولية

تعد الاتفاقيات الدولية من أكثر الوسائل الشائعة لخلق القواعد القانونية وتتضمن هذه الاتفاقيات حقوقاً والتزامات ومسؤوليات ويلاحظ على الاتفاقيات الدولية المعنية بحماية المياه أنها غالباً ما تكون ذات نطاق اقليمي محدد وعليه فإن الاهتمام بأحكامها يعني جانباً من الدول التي ترتبط فيها بينها بعوامل جغرافية أو ديمو جغرافية واحدة، ومن ذلك اتفاقية هلسنكي لعام 1974 المتعلقة بشأن حماية البيئة البحرية لبحر البلطيق واتفاقية الكويت لحماية البيئة البحرية للخليج لعام 1979

إن الإطار القانوني العام الدولي الذي يحمي البيئة البحرية، مركب ويشمل أنظمة قانونية مختلفة ومتعددة ومتداخلة مثل قانون البحار القانون العرفي وقانون المعاهدات على حد سواء ؛ القانون البيئي الدولي؛ الاتفاقات الإقليمية والاتفاقات الثنائية، يشكل المبدأ 7 في إعلان ستوكهولم نقطة انطلاق جيدة، فهو يضع الإطار المرجعي العام، وينص على الدول اتخاذ جميع الخطوات الممكنة لمنع تلوث البحار من المواد التي من شأنها أن تهدد صحة الإنسان، والإضرار بالموارد الحية والحياة البحرية، وتضر بالمنافع أو التدخل في أوجه الاستخدام المشروعة الأخرى للبحار". على الرغم من أن إعلان ستوكهولم هو وثيقة قانونية لينة، إلا أن اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار (UNCLOS) سنة 1982 تحوي مجموعة مركزية من المعايير المتعلقة بالبيئة البحرية. [٤٤]

فيما يتصل بحماية البيئة البحرية، فالمعايير ذات الصلة موجودة في المواد (196–192) و (212–207) من اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار من المواد ذات الأهمية الخاصة المادة 192، التي تضع التزاما عاما نصه " الدول ملزمة بحماية البيئة البحرية والحفاظ عليها" ؛ والمادة 194 التي تفصل تدابير منع تلوث البيئة البحرية وخفضه والسيطرة عليه. المادة 194 توضح أكثر واجب الدول في أن تتخذ جميع ما يلزم من التدابير المتمشية في هذه الاتفاقية لمنع تلوث البيئة البحرية وخفضه والسيطرة عليه، أيا كان مصدره؛ بينما تؤكد المادة 194 في السياق البحري على قاعدة لا ضرر ؛ والمادة 194 توفر قوائم غير شاملة للتدابير التي على الدولة اتخاذها من أجل الإقلال إلى أبعد مدى ممكن من تلويث البيئة البحرية، إن مسؤولية الدول والالتزامات ذات الصلة مفصلة أخيرا في المادة 235، وما عدا ذلك يكون خاضعا للقواعد العامة لمسؤوليات الدول.

إلا أن قابلية تطبيق هذه الأحكام يتم استثناؤها بموجب المادة 236 فيما يتصل بـ أية سفينة حربية أو قطعة بحرية مساعدة أو غيرها من السفن أو الطائرات التي تملكها أو تشغلها دولة ما، وتكون مستعملة وقتئذ فقط في

[٤٤] مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية : حيث يعد مؤتمر الأمم المتحدة في ستوكهولم هو اول مؤتمر عالمي يجعل البيئة قضية رئيسية، واعتمد المشاركون سلسلة من المبادئ للإدارة السليمة للبيئة بما في ذلك وخطة عمل ستوكهولم من اجل البيئة البشرية، والعديد من القرارات، حيث وضع اعلان ستوكهولم الذي تضمن 26 مبدأ القضايا البيئية في مقدمة الاهتمامات الدولية وكان بداية الحوار بين الدول الصناعية والدول النامية حول الصلة بين النمو الاقتصادي وتلوث الهواء والماء والمحيطات والآبار ورفاه الناس في جميع انحاء العالم، عام 1972

خدمة حكومية غير تجارية. إضافة إلى ما سبق، تعتبر بعض المذاهب أن إطار قانون البحار برمته هو للتطبيق فقط في أوقات السلم. غير أن الموقف الأكثر إمكانية الدفاع عنه يبدو مفاده تستمر قابلية تطبيق الحقوق والواجبات البحرية التي تمتع بها الدول، مع استثناءات طفيفة، خلال النزاع المسلح"، لتصبح المادة 236 في هذا الصدد استثناء، إن لم تكن ربما بالضرورة استثناء طفيف. [٤٥]

على أي حال، يبدو أن حماية وحفظ البيئة البحرية هي من معايير القانون الإنساني الدولي العرفي ففي الواقع تنص القاعدة 44 من دراسة اللجنة الدولية للصليب الأحمر حول القانون الدولي الإنساني العرفي على أنه يجب إيلاء العناية التامة أثناء استخدام أساليب ووسائل القتال لحماية البيئة الطبيعية والحفاظ عليها"، وفي حين إن الإشارة هي للبيئة الطبيعية عامة، فلا يوجد أي سبب لاستثناء البيئة البحرية منها[٤٦]

إضافة إلى ذلك، وفيما يتصل بالسياق المحدد للبيئة البحرية، فإن دليل سان ريمو الذي ينظم الأعمال الحربية البحرية يستعمل لغة مشابهة، ففي الوقت الذي لا يتضمن الدليل تعبير "حفظ" والذي يوفر مستوى أعلى من الحماية، إلا أنه يمكن قراءته بين السطور . [٤٧]

أخيرا، بموجب القواعد العامة لقانون الاحتلال الحربي والنزاع المسلح، تتمتع البيئة البحرية بذات المستوى الأقل من الحماية الممنوحة للبيئة على اليابسة، إلى جانب القانون العام للبحار، فمن الأنظمة الهامة في هذا الصدد النظام الذي وضعته اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD)، والتي تهدف إلى صيانة التنوع البيولوجي واستخدام عناصره على نحو قابل للاستمرار والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية، تنص المادة (24) على أن أحكام الاتفاقية تنطبق على كل طرف متعاقد". إن قابلية تطبيق هذا الحكم محددة هي أيضا على السفن الحربية والسفن الأخرى بحسب المادة 236 من قانون البحار إذن هناك علاقة محدودة بالحصار، بما أن النص (22) من نصوص التنوع البيولوجي تفيد بأن الاتفاقية سوف تكون مطبقة تمشيا وحقوق والتزامات الدول الواردة في قانون البحار"،لكن بما أن حماية البيئة أثناء النزاع المسلح أو الاحتلال الحربي هي أمر ذو أهمية متزايدة؛ وبما أن إطار القواعد المطبق في سياق النزاع المسلح.

---

[٤٥] اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار والمعروفة باسم قانون البحار او معاهدة قانون البحار، هي اتفاقية دولية نتجت عن مؤتمر الأمم المتحدة الثالث لقانون البحار التي وقعت بين 1973-1982

مشروع اتفاقية قانون البحار (1981) نصا تحقق توافق الآراء بشأن معظم أحكامه ولم تبق تباينات غير قابلة للتوفيق بينها إلا بخصوص الجزء الحادي عشر المتعلق بالمنطقة الدولية لقاع البحار ولا سيما في ضوء تغير موقف الولايات المتحدة نتيجة لتولي رونلد ريغن رئاسة البلد). وأدى ذلك إلى اعتبار أن الجهود الرامية إلى تحقيق توافق الآراء قد استنفدت، وإلى إجراء تصويت على عدد محدود من التعديلات المحددة التي رفضت كلها وإلى التصويت في 30 أبريل 1982 على نص الاتفاقية ككل، الذي أحرز 130 صوتا بالتأييد، وصوتت ضده 4 دول وامتنعت 17 عن التصويت. وقبل أن يمر على ذلك وقت طويل، قام البعض من الدول التي امتنعت عن التصويت بتوقيع الاتفاقية في الدورة النهائية المعقودة في مونتيغو باي في ديسمبر 1982، ووقعها أيضا مزيد من الدول الممتنعة قبل التاريخ النهائي للتوقيع، وهو 10 ديسمبر 1984.

[٤٦] اللجنة الدولية للصليب الأحمر حول القانون الدولي العرفي اللجنة الدولية للصليب الأحمر بصفتها حارسا للقانون الدولي الإنساني.

[٤٧] دليل سان ريمو اعدل بشأن القانون الدولي المطبق في النزاعات المسلحة في البحار من سنة 1988 الى سنة 1994، وأشرف على اعداده فريق من الخبراء في القانون الدولي والملاحة البحرية، والذي تم اعتماده معهد القانون الدولي

وبالتعرض الى الإطار الإقليمي العربي مصادر حقوق المياه في ضوء الصكوك الإقليمية والعربية لحقوق الإنسان وبيان أهم المصادر الحقوقية التي يمكن الاستناد إليها في مدى إقرار هذه الحقوق صراحة أو ضمنيا نجمل ذلك فيما يلي:

- **المواثيق الإقليمية لحقوق الإنسان**

الميثاق الإفريقي لحقوق الإنسان : جاء بأحكام الميثاق الإفريقي لحقوق الإنسان في مادته رقم (21) الإشارة ضمنيا إلى حق الشعوب في المياه حيث تنص على أن تتمتع جميع الشعوب بحرية في ثرواتها ومواردها الطبيعية".[٤٨]

- **الإعلانات والعهود والمواثيق العربية**

الميثاق العربي لحقوق الإنسان : ذهبت أحكام الميثاق إلى تقرير هذا الحق أيضا ضمنيا في مادته الأولى لتقرير حق الشعوب في السيطرة على ثرواتها ومواردها الطبيعية، ولها استنادا لهذا الحق أن تقرر بحرية نمط كيانها السياسي وأن تواصل بحرية تنميتها الاقتصادية والاجتماعية والثقافية .[٤٩]

- **إعلان القاهرة حول حقوق الإنسان في الاسلام**

جاء في مادته رقم (17) فقرة (ب) (ج) إلى كفالة الرعاية الصحية والاجتماعية والحق في العيش الكريم مما يمكن الاستدلال عليه كما سبق أنها إشارة ضمنية إلى الحق في المياه حيث لا عيش كريم ولا رعاية صحية واجتماعية دون كفالة وكفاية وكفاءة المياه.[٥٠]

[٤٨] الميثاق الأفريقي لحقوق الإنسان والشعوب هو معاهدة دولية صاغتها الدول الأفريقية تحت غطاء منظمة الوحدة الأفريقية الاتحاد الأفريقي حاليا) في 27 جوان 1981 ، بينما دخلت حيز التنفيذ في 21 أكتوبر 1986.

[٤٩] الميثاق العربي لحقوق الإنسان اعتمد ونشر على الملأ بموجب قرار مجلس جامعة الدول العربية 5427 المؤرخ في 15 سبتمبر 1997

[٥٠] إعلان القاهرة حول حقوق الإنسان في الإسلام تم إجازته من قبل مجلس وزراء خارجية منظمة مؤتمر العالم الإسلامي، القاهرة 5 أوت 1990 .

الفرع الثاني

أليات الحماية القانونية في ضوء إتفاقية الأمم المتحدة

ان القواعد القانونية المنظمة لاستخدام المجاري المائية الدولية هي المبادئ القانونية الملزمة الناشئة عن الإرادة الصريحة أو الضمنية للمشرع الدولي، والمتسمة بالتجريد والعمومية المنظمة لاستخدام المجاري المائية العابرة للحدود في الأغراض غير الملاحية والتي تم تكريسها في الممارسة الدولية العرفية والاتفاقية، والممارسة القضائية الدولية. حيث ان اهم القواعد القانونية لاستخدام المصادر المائية على النحو الآتي:

أ. قاعدة الاستخدام والمشاركة المنصفة والمعقولة

وهي القواعد القانونية الدولية الملزمة الناشئة عن الإرادة الصريحة أو الضمنية للمشرع الدولي، المتسمة بالتجريد والعمومية المنظمة لاستخدام المجاري المائية العابرة للحدود في الأغراض غير الملاحية والتي تم تكريسها في الممارسة الدولية العرفية والاتفاقية، والممارسة القضائية الدولية، وعليه قام الباحث بالتعرض الى كل من قاعدة الاستخدام وقاعدة المشاركة في استخدام المجاري المائية.

⇦ الاستخدام المنصف والمعقول للمجاري المائية

يعتبر مبدأ الاستخدام والانتفاع المنصف من اهم المبادئ العرفية التي استقر عليها المجتمع الدولي في مجال تنظيم استخدام المياه العذبة المشتركة، كقواعد هلنسكي سنة 1966 ، وقواعد برلين سنة 2004، واتفاقية الأمم المتحدة عام1997 [٥١]

يقصد بقاعدة الاستخدام المنصف والمعقول أن لكل دولة أسوة بباقي الدول الحق في الانتفاع على قدم المساواة بالموارد المائية المشتركة على أساس السيادة المشتركة، دون أن يعني ذلك المساواة المطلقة ضمن حصص بيئة المياه والفوائد، بل مساواة ضمن التناسب والانصاف والعوامل والظروف الجغرافية والبيئية والاقتصادية والاجتماعية والإنسانية لكل حالة.

[٥١] تقرير لجنة القانون الدولي الدورة السادسة والاربعون 2 ماي إلى 22 جوان (1994)، الوثائق الرسمية للجمعية العامة (1 /10 /49 /a) منشورات الأمم المتحدة 1994 ص 183 .

هذه المقارنة أكدت القبول الواسع بنظرية السيادة المحدودة والملكية المشتركة القائمة على مبدأ المساواة بين الدول لتحقيق الأهداف المشتركة بروح التعاون وحسن النية وحسن الجوار ، كمبادئ قانونية دولية عامة كرسها ميثاق الأمم المتحدة .[٥٢]

وحددت المادة السادسة اتفاقية الأمم المتحدة 1997 العوامل التي ينبغي مراعاتها لتحديد نطاق الاستخدام المنصف والمعقول في استخدام المجاري المائية الدولية. وقد تبنت الاتفاقيات المبرمة بين الدول المتشاطئة العوامل أو المعايير المرتبطة بتنظيم استخدام الموارد المائية المشتركة لتجسيد الحصة العادلة والمعقولة، وفق مقاربات ومنهجيات متنوعة لترجمة هذه القاعدة على أرض الواقع. وقد أضافت قواعد برلين المادة (13) بعض العوامل والاعتبارات البيئية، واعتبارات الحفظ والحماية والتنمية والاستدامة، والاقتصاد وترشيد استخدام الموارد المائية المشتركة، والآثار التي يمكن أن يحدثها استخدام دولة ما على باقي الدول . [٥٣]

⇦ قاعدة المشاركة المنصفة والمعقولة

يقصد بالمشاركة المنصفة والمعقولة، أن لكل دولة الحق في التعاون مع الدول الأخرى المعنية بالموارد المائية المشتركة حول المسائل المتعلقة بالاستخدام والانتفاع العادل والمعقول، وتدابير الحماية والصون والإدارة. قصد تعزيز العلاقات والروابط الإقليمية بين الدول المعنية، قصد تحقيق الاستخدام الأمثل للمياه العابرة للحدود. ومن الأمثلة التي تقتضي تطبيق قاعدة المشاركة المنصفة والمعقولة، التدابير المتعلقة بحماية البيئة، ومكافحة التلوث، ومكافحة التأكل، والفيضانات، والحد من آثار الجفاف، وتدابير الحفاظ على البنية التحتية للمياه، والتدابير المتعلقة بمكافحة نقل الأمراض عبر المجاري المائية العابرة للحدود . [٥٤]

---

[٥٢] د. شكراني الحسين العدالة المائية من منظور القانون الدولي. مقال منشور بمجلة رؤى استراتيجية مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، ص 78

[٥٣] اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار

UNCLOS :United Nations Convention on the Law of the Sea

والمعروفة أيضًا باسم اتفاقية قانون البحار أو معاهدة قانون البحار. هي اتفاقية دولية نتجت عن مؤتمر الأمم المتحدة الثالث لقانون البحار (UNCLOS III) التي وقعت بين 1973 و 1982 . وحددت الاتفاقية حقوق ومسؤوليات الدول فيما يتعلق باستخدامها المحيطات العالم ووضع مبادئ توجيهية للأعمال التجارية والبيئة وإدارة الموارد الطبيعية البحرية. حلت الاتفاقية التي أبرمت في 1982 محل المعاهدة الرباعية لسنة 1958 بشأن أعالي البحار . دخلت اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار حيز التنفيذ سنة 1994 ، وبعدها بسنة أصبحت غيانا الدولة الستين التي تصدق على المعاهدة. واعتبارا من جوان 2016 انضمت 167 دولة والاتحاد الأوروبي إلى الاتفاقية. ليس من المؤكد إلى أي مدى تقنن الاتفاقية القانون الدولي العرفي

[٥٤] د. شتيوي، مساعد عبد العاطي عبد العال القواعد القانونية التي تحكم استخدامات الأنهار الدولية في غير الشؤون الملاحية دراسة تطبيقية على نهر النيل (رسالة دكتوراة)، جامعة القاهرة كلية الحقوق قسم القانون الدولي العام 2012

ب. قاعدة منع الضرر

تعتبر قاعدة عدم إحداث الضرر، من القواعد الأساسية العرفية للقانون الدولي للمياه العذبة العابرة للحدود، إذ تلزم كل دولة من الدول المعنية بالموارد المائية المشتركة بعدم الإضرار بباقي الدول المتشاطئة. فحق دول المجرى الأعلى في الانتفاع بالموارد المائية المشتركة فوق أراضيها، رهين بضرورة مراعاة حقوق باقي الدول المتشاركة معها في الانتفاع العادل والمعقول بتلك الموارد المائية المشتركة، على أساس مبدأ المساواة في السيادة بين جميع تلك الدول. ويمكن القول أن قاعدة منع الضرر في مجال الانتفاع بالموارد المائية العابرة للحدود، تم استنباطها من المبادئ العامة للقانون الخاص، القائمة على عدم جواز الإضرار بالغير وقواعد المسؤولية، وقواعد الالتزام المعروفة في فقه القانون الخاص، وهي الالتزام بالوسيلة أو بذل العناية أو الالتزام بالنتيجة أو الغاية. كما يمكن أن تستنبط قاعدة منع الضرر من القواعد القانونية الدولية العرفية التي كرسها ممارسات الدول والقضاء وآراء الفقه الدولي، المتمثلة في الهيئات القانونية العلمية، أو آراء كبار فقهاء القانون الدولي، كمبدأ حسن النية، ومبدأ حسن الجوار، ومبدأ المساواة في السيادة، ومبدأ الاستخدام البريء للمياه المشتركة وغيرها .

ويقصد بقاعدة منع الضرر التزام كل دولة بألا تلحق ضررا بدولة أو الدول الأخرى المعنية بالمجرى المائي المشترك، عندما تقوم بإجراءات معينة يمكن أن تسبب ضرر، أو تسمح باستخدام أراضيها على نحو يضر بالدول الأخرى.

فالضرر في مجال استخدام المجاري المائية الدولية، يتمثل في انتهاك حق أو مصلحة قانونية مشروعة لدولة معينة من طرف دولة أعلى المجرى المائي، واستخدام المجرى المائي على نحو غير معقول وغير آمن يترتب عن هذا تأثير في حصة الدولة المتضررة، أو إلحاق خسائر بشرية أو اقتصادية أو اجتماعية، مثل التلوث العابر للحدود، ونقل الأمراض والأوبئة عبر المياه العابرة للحدود، أو الضرر الناجم عن إخلال دولة المجرى الأعلى بالتزاماتها القانونية في حالة الكوارث الطبيعية . [٥٥]

ان الدولة التي أدى استخدامها للموارد المائية المشتركة، أو لم تتخذ الإجراءات والتدابير اللازمة لمنع الإضرار بدولة أخرى متشاطئة تتحمل المسؤولية الدولية الناجمة عن أعمالها وأنشطتها وتقصيرها طبقا لقواعد القانون الدولي، يستلزم بإزالة الضرر وتخفيفه والتعويض عنه، فالضرر المقصود هو الضرر الناجم عن فعل

[٥٥] د. مساعد شتيوي، مرجع سابق، ص 112.

إيجابي رغم أن المادة السابعة لا تشير إلى الأضرار الناجمة عن الإهمال والتقصير في اتخاذ الإجراءات والتدابير اللازمة، ولو لم تكن لها.

كما ان التأصيل للأساس القانوني لقاعدة منع إحداث الضرر في مجال المياه العابرة للحدود، بإرجاعها إلى يتم مبادئ القانون الداخلي، خاصة مبادئ القانون المدني، كمبدأ منع التعسف في استعمال الحق، ومبدأ المساواة في الحقوق، والمسؤولية المدنية، سواء ترتبت هذه المسؤولية عن إتيان أفعال يحضرها القانون، أو المسؤولية الناتجة عن الإضرار بالغير عن طريق الإهمال والتقصير ، ومعايير تحديد المسؤولية، وعناصرها .. [٥٦]

وقد نصت المادة (7) في اتفاقية المجاري المائية سنة 1997 والمادة السادسة من مشاريع المواد المرفقة بالقرار 63/124 على منع الضرر في مجال استخدام المياه العابرة للحدود في الاغراض غير الملاحية، تحت عنوان الالتزام بعدم التسبب في ضرر ذي شأن . [٥٧]

لقد حظيت قاعدة الالتزام بالتعاون بشأن الموارد المائية المشتركة بقبول على مختلف الأصعدة، والتي جسدتها أغلب الاتفاقيات الخاصة بالأحواض المائية، وكذلك اتفاقية 1997 بمثابة قانون استخدام المجاري المائية في الأغراض غير الملاحية المادة (8) ، وقانون طبقات المياه الجوفية العابرة للحدود المادة (7). ويرجع فقهاء القانون الدولي الأساس القانوني لنشأة قاعدة الالتزام العام بالتعاون حول المياه العابرة للحدود، إلى المبادئ الأساسية للقانون الدولي، كمبدأ المساواة في السيادة" ومبدأ "السلامة الإقليمية"، ومبدأ "حسن الجوار " و حسن النية"، و"الاعتماد المتبادل". فقد أدى تزايد استخدام المياه العابرة للحدود، وازدياد حدة التنافس الدولي بشأنها، إلى ضرورة التعاون والإدارة المشتركة لضمان الانتفاع الأمثل لكفالة حقوق جميع الدول، وصيانة وحماية المياه العابرة للحدود في حد ذاتها . [٥٨]

---

[٥٦] بيتر روجرز وبيتر ليدون المياه في العالم العربي - افاق واحتمالات المستقبل. (ترجمة شوقي جلال، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية: أبو ظبي الامارات العربية المتحدة، ط1، 1997 ، ص 2

[٥٧] اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار 1982.

[٥٨] المرجع السابق، المواد (8-7)

المبحث الثاني

البصمة البيئية للطاقة مؤشر الإنبعاثات وتغير المناخ

تلعب الطاقة دورًا رئيسيًا في **الحياة الحديثة** ومع ذلك فإن **إنتاج** واستهلاك الطاقة لهما **تأثير** كبير على **البيئة** ويُعدّ **تغير المناخ** أحد أهم **التحديات** التي تواجه كوكب الأرض اليوم، وتلعب **الطاقة** دورًا رئيسيًا في **التسبب** في تغير المناخ. ما يذفعنا للتطرق لتقنيات الطاقة والتأثير البيئي (المطلب الأول) وكذا التشريعات والإتفاقيات الدولية المتعلقة بالحد من البصمة البيئية لقطاع الطاقة (المطلب الثاني)

المطلب الأول

تقنيات الطاقة والتأثير البيئي

يختلف تأثير تقنيات الطاقة على البيئة بناء على مصدر الطاقة وطريقة إستخراجها وإستخدامها

الفرع الأول

مستويات الطاقة في العالم

تعد الطاقة عصب الحياة الحديثة و المحرك الرئيسي للتقدم الاقتصادي، و تلعب دورا كبيرا بالغ الأهمية بالنسبة للبشرية، فقد اعتمدت الحياة الحديثة على الطاقة بمواردها المختلفة لتحويل الموارد الاقتصادية من شكلها الأولي إلى أشكال أخرى متعددة قادرة على إشباع الرغبات والحاجات المتنوعة، كما أنها عد عاملا مهما في تحقيق الرفاهية الاقتصادية و الاجتماعية للإنسان. ويمكن تقسيم موارد الطاقة طبقا لمعايير عدة، فمن ناحية درجة استخدامها تنقسم إلى مجموعتين [٥٩] :

- **مصادر طاقة أساسية** :وهي مصادر الطاقة التقليدية التي يعتمد عليها بصورة أساسية مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي وتساهم هذه الأخيرة في استهلاك العالم الحالي من الطاقة.
- **مصادر طاقة بديلة** :وهي مصادر الطاقة الحديثة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر...الخ، ومن المنتظر أن تلعب هذه المصادر دورا كبيرا في توفير الطاقة للعالم في المستقبل وذلك لتوافرها وعدم خطورتها على البيئة. كما يمكن تقسيم موارد الطاقة من ناحية قدرتها على التجدد إلى مصادر طاقة متجددة وأخرى غير متجددة أو ناضبة

[٥٩] حمد بن محمد آل الشيخ، **اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة**، ط 1،مكتبة العبيكان للنشر و التوزيع، الرياض، 2007 ، ص 69

لقد تسارعت عملية استهلاك الطاقة على هذا الكوكب بشكل غير متوازن، فقد استهلكت البشرية في تاريخها ما يعادل 900إلى 950ألف تيرا واط ساعة (تيرا واط ساعة = 10 واط ساعة) من أنواع مصادر الطاقة، وكان ثلثي هذه الطاقة قد استهلك في ثلاثين سنة من 1950 إلى غاية1980 . [٦٠]

لقد خطا الإنسان الخطوات الأولى في إنتاج واستخدام الطاقة من خلال اكتشاف النار و ذلك قبل حوالي نصف مليون سنة، ليأتي بعد ذلك عهد الوقود الاحفوري الذي يسهم بأكثر من 3 أرباع (83 %) الطاقة المنتجة في العالم الآن وأهم مصادر الطاقة غير المتجددة هي : [٦١]

- **الفحم** :ظهر خلال النصف الثاني من القرن 19ورغم ما أستهلك منه منذ ذلك الحين وحتى القرن 20 فهو يعد أكثر أنواع الوقود وفرة وأقلها تعرضا للاستنزاف حيث يكفي لمدة 4 قرون قادمة، وترجع وفرته إلى التحول في مصادر الطاقة لصالح البترول بعد اكتشافه، ويساهم الفحم بنسبة 27 %من إنتاج الطاقة في العالم والجانب الأكبر منه يستخدم في البلد الذي يستخرج فيه بسبب ارتفاع تكلفة نقله وأكثر الدول المعتمدة عليه هي الهند والصين.
- **البترول** :هو أهم المصادر على الإطلاق حيث يشكل 37 %من إنتاج العالم من الطاقة، ويتوقع أن ينفذ خلال 100عام على الأكثر ما لم يتجه استهلاكه إلى الثبات أو النقصان، أما احتياطات البترول التي يمكن استخراجها بتكاليف معتدلة ستنفذ في بضع عشرات من السنين، تتنوع مشتقاته تبعا لتنوع نطاقات استخدامه، حيث يستخدم في توليد الكهرباء والنقل بأنواعه البري والبحري و الجوي ويستعمل للأغراض المنزلية...إلخ.
- **الغاز الطبيعي** :هو ثاني أهم مصدر بعد البترول يساهم بنحو 23 %من إجمالي الطاقة، اتسع نطاق استخدامه بتطور تقنية تسييله وتخزينه، حيث يسيل على مرحلتين في الأولى يبرد إلى 34° تحت الصفر وهنا يتم فصل البوتاجاز والثاني يبرد إلى 163°تحت الصفر ليصبح سائلا وينقل بالناقلات الثلاجة.
- **الطاقة النووية** :هي طاقة جبارة تستخدم حاليا في توليد الكهرباء و في تحلية مياه البحر و لكن استخدامها يلقى معارضة شديدة من طرف المجتمع الدولي للتخوف من تحول استخدامها لإنتاج الأسلحة النووية، كما تواجه معارضة أكبر من مناصري البيئة لما تسببه من تلوث إشعاعي، وزيادة على ذلك فهي مكلفة جدا في إنشاء مفاعلاتها وتوفير احتياطات الأمان لها، والتوسع في استخدامها يستنزف عنصر اليورانيوم يعرضه للنفاذ خلال فترة قصيرة نسبيا.

---

[٦٠] هاني عبيد، **الإنسان والبيئة)منظومات الطاقة والبيئة والسكان)**، ط ،١دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2000 , ص29-28

[٦١] محمد عبد البديع، **الاقتصاد البيئي والتنمية** ، ط ،1دار الأمين، القاهرة، مصر، 2006ص78 ، نقلا عن: حركات سعيدة، ستيتي الزازية، **واقع ومستقبل الطاقة البيئية في ظل التنمية المستدامة**، الملتقى الوطني الخامس حول اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، جامعة 20أوت ،1955سكيكدة، نوفمبر2008 ، ص 2

الفرع الثاني

تأثير مختلف تقنيات الطاقة وظاهرة الإحتباس الحراري

تأثير مختلف تقنيات الطاقة على البيئة يختلف بشكل كبير بين كل تقنية وأخرى، وهذا يعتمد على عدة عوامل بما في ذلك عمليات التصنيع والاستخدام والتخلص من المخلفات. إليك نظرة عامة على تأثير كل منها:

❖ **الوقود الأحفوري**:الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي، هي مصادر طاقة غير متجددة تنتج انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عند حرقها. هذه الانبعاثات تساهم في تغير المناخ.

☜ الفحم:

✓ يتسبب استخدام الفحم في انبعاثات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وغازات أخرى ضارة بالبيئة.

✓ يُعَدّ استخراج الفحم وحرقه مصدراً رئيسياً لتلوث الهواء والمياه.

✓ يتسبب في التأثير السلبي على النظم البيئية المحلية بسبب إزالة الأراضي وتدهور جودة المياه.

☜ النفط:

✓ يشمل تحلل وحرق النفط انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتلوث الهواء.

✓ يتسرب النفط خلال عمليات الاستخراج والنقل والتخزين، مما يتسبب في تلوث المياه والأراضي وضرر للحياة البحرية.

✓ يُستخدم النفط في توليد الطاقة والوقود للسيارات والصناعات، مما يتسبب في تأثير سلبي على البيئة.

☜ الغاز الطبيعي:الغاز الطبيعي هو وقود أحفوري يتم استخدامه للتدفئة والنقل وتوليد الكهرباء. إنه أنظف من الفحم والنفط، ولكنه لا يزال ينتج انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

❖ **تقنيات الطاقة النظيفة**

☜ الطاقة الحرارية الأرضية:الطاقة الحرارية الأرضية هي الحرارة من داخل الأرض. يمكن استخدامه لتوليد الكهرباء أو تسخين المباني.

☜ الطاقة الشمسية:

✓ تعتبر الطاقة الشمسية نظيفة ومتجددة، ولا تنتج انبعاثات كربونية أثناء التشغيل.

✓ قد يكون لها تأثير محدود على البيئة خلال عمليات التصنيع والتخلص من الأجزاء القديمة من الألواح الشمسية.

- ✓ قد تؤثر مشاريع الطاقة الشمسية على الحياة البرية والنظم البيئية المحلية بسبب احتلال المساحات الكبيرة لتركيب الألواح الشمسية.

☜ الطاقة الرياح:

- ✓ تعتبر الطاقة الرياح نظيفة ومتجددة، ولا تسبب انبعاثات كربونية.
- ✓ قد تؤثر محطات الطاقة الرياح على الحياة البرية والطيور المهاجرة والنظم البيئية المحلية.
- ✓ قد تكون محطات الطاقة الرياح مصدرًا للتلوث البصري والضجيج في المناطق السكنية.

❖ **الطاقة النووية:الطاقة النووية هي مصدر كثيف للطاقة يتم إنتاجه من انشطار أو اندماج الذرة. لا ينتج عن الطاقة النووية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ولكنها ينطوي على مخاطر تتعلق بالسلامة والنفايات النووية.**

تتطلب جميع التقنيات الطاقة التوازن بين الفوائد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، وتحقيق ذلك يتطلب اتخاذ إجراءات للحد من الآثار البيئية السلبية وتعزيز الاستدامة.

ويعتبر التلوث نوعا من أنواع الإخلال بالتوازن الطبيعي للأنظمة البيئية أو الغطاء الحيوي بأكمله. ولم يعد الاهتمام بالتلوث في الوقت الحاضر منحصرا على التلوث المحلي للدول بل صار يعم كل أنواع التلوث العابر للحدود والقارات (التلوث العالمي للغطاء الجوي)

إن المشكلة الأكثر مثارا للجدل هي ظاهرة التسخين الحراري لجو الأرض، وسبب حدوث هذه الظاهرة ينسب إلى تراكم الغازات الممتصة للأشعة تحت الحمراء أو الأشعة الحرارية في الجو .هذه الغازات هي غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 غاز الميثان CH_4 غازات الكلوروفلوروكربون CFC وغاز ثاني أكسيد النيتروجينNO_2.

إن نسب مساهمة هذه الغازات في ظاهرة الإحتباس الحراري هي كما يلي[٦٢]:

- ✓ غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 50%
- ✓ غاز الميثانCH_4 20%
- ✓ غازات الكلوروفلوروكربونCFC 15%
- ✓ غاز ثاني أكسيد النتروجينNO_2 5%
- ✓ بخار الماء وغازات أخرى 10%

[٦٢] نعيم محمد علي الأنصاري، **التلوث البيئي مخاطر عصرية و استجابة علمية**، ط ،١دار دجلة، الأردن، 2009 , ص43

لقد ازدادت نسبة هذه الغازات في الجو بشكل كبير خلال العقود الثلاثة الماضية حيث تنتج بصورة رئيسية من العمليات الصناعية والإنتاجية المختلفة.

تقدر نسبة انبعاثات هذه الغازات الناتجة عن استهلاك الطاقة بحوالي 78%من خلال النقل (26.75%)النشاط الصناعي (19.9%) معدات التدفئة والتبريد (18.4%) أما انتاج الطاقة فيساهم بنسبة (12.95%)أما النسبة المتبقية فهي ناتجة عن النشاط الزراعي (19.4%)ومعالجة النفايات[٦٣] . (2.6%)

تزايد الاهتمام بالآثار البيئية للطاقة منذ أوائل التسعينيات وبالأخص قضايا انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون و غازات الدفيئة. و تم تطبيق نظام الأمم المتحدة لاتفاقية تغير المناخ سنة1992 كرد فعل لقضايا ارتفاع تركيزات الغازات الدفيئة في الهواء وأثرها السلبي على المناخ والأنظمة الحيوية [٦٤]

يقذف إلى الجو سنويا ما مقداره سبعة بلايين طن من الكربون نتيجة حرق الوقود الاحفوري مثل الفحم والنفط والغاز، و اكبر كمية من CO_2 تنتج من الفحم يليها النفط ثم الغاز[٦٥] .

خلال العقود السابقة كان النفط الأكثر اصدارا لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ذلك أن المعروض منه كان أكبر من بقية أنواع الوقود الأحفوري الأخرى، ولكن خلال العقد الأخير أصبح الفحم أكبر متسبب لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون ذلك أن محتواه من الكربون أكبر إذ وصلت نسبة انبعاثاته عام 2012إلى حوالي 44%أما النفط فقط مثل 35.31%من الانبعاثات في حين مثل الغاز الطبيعي نسبة ،20.29%حيث يعتبر الغاز الطبيعي أنظف أنواع الوقود الأحفوري.

وعموما فمنذ بداية الثورة الصناعية زاد تركيز ثاني أكسيد الكربون في الجو بنسبة 30% و زاد إلى الضعف تركيز غاز الميثان،كما زاد تركيز أكسيد النتروجين بحوالي15%.

63 Sophie CHAUTARD, **le pétrole**, groupe vocatis, France, 2008, p 110.

٦٤ نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة**، سلسلة أوراق عمل المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2001 ، ص2

٦٥ هاني عبيد، مرجع سابق، ص 183

المطلب الثاني

التشريعات والإتفاقيات الدولية المتعلقة بالحد من البصمة البيئية لقطاع الطاقة

تتراوح التشريعات والإتفاقيات الدولية التي تهدف إلى الحد من البصمة البيئية لقطاع الطاقة بين الأليات التنظيمية لتعزيز الإستخدام والصكوك الدولية للحد من التغير المناخي وتوفير الطاقة النظيفة وتعزيز الإستدامة البيئية في قطاع الطاقة

الفرع الأول

الأليات التنظيمية لتعزيز إستخدام التقنيات النظيفة وتقليل الإنبعثات الضارة

يجب الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي تقليل بصمتنا الكربونية، وذلك بالانتباه ومراقبة كافة نشاطاتنا اليومية من نشاطات صناعية أو زراعية وكذا الطرق والعادات المؤدية

إلى ذلك ومن أهم أساليب وطرق خفض البصمة الكربونية البحث عن مصادر للطاقة المتجددة النظيفة واستغلالها بديلا عن الوقود الأحفوري والتقليل من كافة أنواع النفايات وخاصة الغازية منها، ومراقبة كافة النفايات الصادرة عن النشاطات الصناعية وإلزام المصانع بمعالجة نفاياتها

كما يمكن مراقبة النشاطات الزراعية وإلزامها بالتحول إلى زراعات عضوية صديقة للبيئة، واستغلال وتطوير وسائل النقل الجماعي للتخفيف من استخدام وسائل النقل الفردية التي تطلق ملايين اللترات من الغازات الضارة يوميا والترشيد في استهلاك الكهرباء والماء واستخدامهما بشكل أكثر فعالية وإعادة تدوير المواد القابلة للتدوير واستخدامها في عمليات الإنتاج من جديد.

كما يجب اعتماد واستخدام الآلات و الأجهزة والمعدات والمشاريع ذات الكفاءة العالية والصديقة للبيئة والتوسع في زراعة الأشجار والغابات وإعادة استزراع الغطاء النباتي الطبيعي و اعتماد الأبنية الخضراء في عمليات البناء

- **<u>بدائل الطاقة الاحفورية :</u>**

لقد كان أساس البحث عن بديل للطاقة الاحفورية في السبعينيات هو أزمة الوقود الاحفوري وغلاء أسعاره ومحاولة الدول المتقدمة تجنب التبعية لوقود الشرق الأوسط.

أما عن البحث عن بديل للطاقة في القرن الواحد والعشرين فإنه لا يرتبط فقط بشحة الوقود الأحفوري وقرب نفاذه وإنما كذلك بالآثار السلبية على البيئة من أمطار حمضية وسخونة الأرض، حيث غدا التنوع في

مدخلات الطاقة أمرا ضروريا وملحا للحفاظ على التوازن البيئي أولا وللحفاظ على المخزون من الوقود الاحفوري المهدد بالفناء ومحاولة استدامة الانتفاع به مع العلم بأن مكانته ستبقى في الصدارة مكونة الجزء الأكبر من مصادر الطاقة.

ومن ثم فإن الإستراتيجية العالمية لإنتاج طاقة نظيفة يجب أن تتضمن البحث عن مصادر جديدة للطاقة تكون غير عالية التكاليف ولا تحدث تلوثا يذكر بالبيئة المحيطة بها. وتشمل المصادر الجديدة للطاقة طائفة متنوعة من التكنولوجيات الحديثة مثل: استخدام الطاقة الشمسية في التسخين، استخدام الخلايا الفوتوفلطية في إنتاج الكهرباء، استخدام طاقة الرياح، الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية...الخ

كما تختلف السياسات والإجراءات القانونية المعمول بها في مختلف الدول حول البصمة البيئية لقطاع الطاقة بناءً على الأولويات الوطنية والتحديات البيئية والاقتصادية التي تواجهها كل دولة. ومع ذلك، يمكن تحديد بعض السياسات والإجراءات القانونية الشائعة التي تتبعها العديد من الدول:

- ❖ التشريعات المتعلقة بالانبعاثات:
  - ✓ تحديد حدود الانبعاثات للصناعات والمنشآت التي تنتج طاقة، وتطبيق عقوبات على تجاوز هذه الحدود.
  - ✓ تقديم حوافز للشركات لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات.
- ❖ تشجيع استخدام الطاقة المتجددة:
  - ✓ تبني سياسات وتشريعات لتعزيز استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والهيدرو.
  - ✓ توفير تمويل ودعم لتطوير وتشغيل مشاريع الطاقة المتجددة.
- ❖ تعزيز كفاءة الطاقة:
  - ✓ تبني سياسات لتشجيع الشركات والمستهلكين على تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المنازل والمباني والصناعات.
  - ✓ تطبيق معايير الأداء البيئي والطاقوي على المنشآت والمنتجات.
- ❖ الحوكمة البيئية:
  - ✓ تطوير هياكل حكومية لإدارة البيئة والطاقة وضمان الامتثال للتشريعات البيئية.
  - ✓ تعزيز الشفافية والمشاركة المجتمعية في عمليات صنع القرارات المتعلقة بالبيئة والطاقة.
- ❖ التشجيع على البحث والابتكار:

- ✓ دعم البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا الطاقة النظيفة والمستدامة.
- ✓ تقديم حوافز للشركات لاستثمار في تطوير تقنيات جديدة لتحسين كفاءة الطاقة وتقليل الانبعاثات.

هذه السياسات والإجراءات تمثل جزءًا من الجهود الشاملة التي تبذلها الدول للحد من البصمة البيئية لقطاع الطاقة والتحول نحو نظم طاقة أكثر استدامة ونظافة

وبالتالي هناك عدة **آليات تنظيمية يمكن اتخاذها لتعزيز استخدام التقنيات النظيفة وتقليل الانبعاثات الضارة**، من بينها:

أ- المعايير والتشريعات البيئية:

- ✓ وضع معايير وتشريعات تلزم الصناعات والشركات بتحسين كفاءة استخدام الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة.
- ✓ تحديد حدود مسموح بها للانبعاثات والتلوث، وتحديث هذه المعايير بانتظام لمواكبة التطور التكنولوجي.

ب- الرسوم والضرائب البيئية:

- ✓ فرض رسوم على الانبعاثات الكربونية والتلوث البيئي، مما يجعل التكنولوجيات النظيفة أكثر جاذبية اقتصاديا.
- ✓ تقديم حوافز مالية للشركات التي تستثمر في تقنيات الطاقة النظيفة وتقليل الانبعاثات.

ت- الدعم والتمويل:

- ✓ توفير دعم مالي وتمويل للبحث والتطوير في مجال تكنولوجيا الطاقة النظيفة.
- ✓ تقديم المساعدة المالية للشركات للاستثمار في ترقية وتحديث التقنيات لتلبية المعايير البيئية.

ث- الحوكمة البيئية:

- ✓ إنشاء هيئات ومؤسسات بيئية مستقلة للرقابة والمراقبة على الامتثال للتشريعات البيئية.
- ✓ تعزيز التعاون بين الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع المدني لتحقيق الأهداف البيئية المشتركة.

ج- التشجيع على الابتكار:

- ✓ تقديم الدعم والتشجيع للبحث والابتكار في مجال تطوير تقنيات جديدة للطاقة النظيفة وتقليل الانبعاثات.
- ✓ تنظيم مسابقات وجوائز لتشجيع الشركات والمؤسسات على تطوير حلول بيئية مبتكرة.

تجمع هذه الآليات التنظيمية معًا لتوفير البيئة القانونية والاقتصادية التي تحفز على التحول نحو استخدام التقنيات النظيفة وتحقيق الاستدامة البيئية في قطاع الطاقة.

الفرع الثاني

الإطار القانوني المتعلق بتقييم ومراقبة البصمة البيئية للطاقة والحد من إنبعاثات ثاني أوكسيد الكربون

- **تقييم التأثير البيئي:(EIA)**

يتطلب القانون في العديد من الدول إجراء تقييم للتأثير البيئي قبل بدء مشاريع طاقة جديدة، ويشمل هذا التقييم تقدير للتأثيرات المحتملة للمشروع على البيئة والصحة البشرية.

- **ترخيص البيئة:**

يتطلب الحصول على ترخيص بيئي في العديد من الدول قبل بدء أنشطة طاقة معينة، ويتم ذلك بناءً على التقييم البيئي والمعايير البيئية المعمول بها.

- **المعايير البيئية:**

تحدد المعايير البيئية القيود والمتطلبات التي يجب على المشاريع الطاقوية الالتزام بها للحد من التأثير البيئي، مثل حدود الانبعاثات ومعايير الجودة البيئية.

- **المراقبة والإبلاغ:**

تتطلب العديد من التشريعات إجراءات مراقبة دورية للتأكد من الامتثال للمعايير البيئية وتقديم تقارير دورية عن أداء المشاريع من الناحية البيئية.

- **التشجيع على التكنولوجيا النظيفة:**

تشجع بعض الدول على استخدام التكنولوجيا النظيفة والمستدامة في قطاع الطاقة من خلال توفير حوافز مالية وضرائب مخفضة.

- **الاتفاقيات الدولية للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون:**

✓ **المؤتمر العالمي للبيئة والتنمية (قمة الأرض) 1992** : انعقد مؤتمر قمة الأرض من 3 إلى 14جويلية[٦٦] 1992 بمدينة ريو ديجانيرو البرازيلية ويعد هذا المؤتمر من أكبر المؤتمرات المتعلقة بالبيئة حيث جمع ما لا يقل عن 108رئيس دولة وحكومة وعشرات الآلاف من المهتمين بالبيئة، وقد تطرقت القمة لعدد من الإشكاليات المتعلقة بالبيئة منها ما يلي :

– حماية الغلاف الجوي، التغيرات المناخية، ارتفاع درجة حرارة الأرض، تآكل طبقة الأوزون.

وكان من أهم نتائج هذا المؤتمر أنه تبنى وثيقتين مهمتين الأولى سميت بأجندة القرن الواحد والعشرين، وهي مجموعة متناسقة من خطط عمل ذات أولويات تفضي في مجملها إلى ضمان تحقيق تنمية مستدامة طيلة القرن الواحد

66 https://www.un.org/ar/conferences/environment/rio1992#

والعشرين من خلال أساليب مبتكرة وأهداف محدثة للتخطيط الاقتصادي والتعامل مع الموارد الطبيعية استهلاكا وإثراء.
أما الوثيقة الثانية فسميت بمعاهدة المناخ، إذ تدعو هذه الوثيقة الدول الموقعة عليها إلى وضع سياسات تهدف إلى تثبيت غازات الاحتباس الحراري خاصة ثاني أكسيد الكربون على معدل سنة 1990بحلول عام 2000

- ✓ **اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (UNFCCC):**

هذه الاتفاقية تهدف إلى تحقيق استقرار مستويات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي على مستوى يمنع تأثيرات التغير المناخي الخطيرة، مما يتطلب تخفيض الانبعاثات الناتجة عن قطاع الطاقة.

- ✓ **بروتوكول كيوتو(البروتوكول الإضافي لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ)** : أما بروتوكول كيوتو الخاص بهذه الاتفاقية فقد تم التصديق عليه في 11 ديسمبر 1997 وهو يشتمل على بعض الالتزامات الصارمة الخاصة بالانبعاثات في الدول المتقدمة، والرامية إلى تخفيض مستوى انبعاث أهم ست غازات للدفيئة بنسبة % 8 إلى 10% بين 2008 و 2012
- ✓ **قمة كوبنهاجن:** لعب مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ الذي استضافته العاصمة الدنماركية كوبنهاجن دورا مهما وملموسا في لفت أنظار العالم إلى خطورة التحديات التي يتعرض لها كوكب الأرض، حيث كان لافتا للنظر حجم التغطية الإعلامية التي حظي بها المؤتمر أثناء انعقاده في الفترة من 7 إلى 18 ديسمبر2009 فلم يسبق لقضية المناخ أن حظيت بكل هذا الاهتمام[٦٧].

تسبب هذا الاهتمام الكبير في سيطرة مشاعر القلق والخوف من فشل قمة كوبنهاجن التي شاركت فيها وفود 193 دولة من دول العالم، حيث تم الترويج للمؤتمر على أنه الفرصة الأخيرة لإنقاذ كوكب الأرض. ثم جاءت نتيجة القمة وبيانها الختامي، ليزيدا من الجدل الذي سبق انعقادها فقد كان هناك انقسام في المجتمع الدولي وتفاوت في الآراء، ومن المؤكد أن العالم لن ينسى قمة كوبنهاجن فقد رفعت وعيه إلى الحد الذي يجعل بالمقدور ملاحظة أن مواجهة تغير المناخ يجب أن تبدأ بتغيير العقول وبوضع حد لانقسام العالم وأن العالم يحتاج إلى حوار حقيقي يحسن أجواء التعايش قبل أن يحسن أجواء الأرض

١) **ما بعد كوبنهاجن:** منذ فترة الالتزام الأولى لبروتوكول كيوتو التي من المقرر أن تنتهي بحلول نهاية عام 2012 تم إطلاق المفاوضات من أجل نظام لمناخ ما بعد 2012 في إطار خطة عمل بالي في 2007 بغية التوصل إلى "نتيجة متفق عليها" في مؤتمر الدول الأعضاء الخامس عشر في كوبنهاغن في 2009

[٦٧] محمد زرقون وأمال رحمان , البصمة البيئية للطاقة , دراسة نظرية للمفهوم , مجلة أبعاد إقتصادية , جامعة قاصدي مرباح , الجزائر , ص 217

ثم عقد مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي (مؤتمر الدول الأعضاء السادس عشر) في الفترة الواقعة من 29نوفمبر إلى 11 ديسمبر 2010 في كانكون–المكسيك. حيث وافقت الدول على اتفاق تسوية غطى تساؤلات رئيسية مثل كيفية تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. واختتم مؤتمر كانكون مع اعتماد مجموعة متوازنة من القرارات التي باتت تعرف باسم "اتفاقات كانكون" التي من المتوقع أن تحرك آلية العمل الدولية نحو الأمام بشأن تغير المناخ. ولكن أرجأ قادة العالم الإجابة عن بعض الأسئلة الصعبة إلى مؤتمر الأطراف القادم في جنوب إفريقيا غاية عام2011

ومع ذلك لم تحل مسألة الشكل القانوني للاتفاق في كانكون. وقد تم تمديد مدة الفريق العامل المخصص للعمل التعاوني الطويل الأجل لمدة عام وينبغي الاستمرار في مناقشة "الخيارات القانونية وذلك بهدف استكمال النتيجة المتفق عليها". وهذا يعني أن الأطراف لا تزال بحاجة إلى أن تقرر ما إذا كان بوسعها تبني اتفاق ملزم قانونيا يكمل بروتوكول كيوتو، على أن يكون اتفاق ملزم قانونا شاملا لجميع الدول التي من شأنها أن تحل محل بروتوكول كيوتو أو خيار آخر حيث يتعاون الطرفان من خلال مقررات مؤتمر الأطراف بدلا من معاهدة جديدة.

أما في ديربان– جنوب إفريقيا خلال مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي (مؤتمر الدول الأعضاء السابع عشر) في الفترة من 28نوفمبر إلى 9ديسمبر 2001 فلا يلوح في الأفق تمديد العمل ببروتوكول كيوتو إذا لم يحصل الاتحاد الأوروبي على تعهدات من الولايات المتحدة والصين. كما يمكن أن تخيب الآمال في وضع التفاصيل النهائية لإنشاء صندوق المناخ الأخضر بقيمة 100 مليار دولار[٦٨]

٢) اتفاقية باريس للتغير المناخي:

تهدف هذه الاتفاقية إلى تحقيق هدف تقليل ارتفاع درجة حرارة الأرض إلى أقل من 2 درجة مئوية عن مستويات ما قبل الثورة الصناعية، وتشجع على اتخاذ إجراءات لتقليل انبعاثات الكربون وتعزيز الاستدامة في قطاع الطاقة

التشريعات الوطنية:

تعتمد العديد من الدول على تشريعات وطنية للحد من البصمة البيئية لقطاع الطاقة، مثل تعزيز استخدام الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة استخدام الطاقة، وتنظيم الانبعاثات الصناعية.

[٦٨] محمد زرقون وأمال رحمان , البصمة البيئية للطاقة , دراسة نظرية للمفهوم , مجلة أبعاد إقتصادية , جامعة قاصدي مرباح , الجزائر , ص 218

ملخص الفصل الثاني

البصمة المائية:

- هي مؤشر كمّي يُستخدم لقياس الحجم الكلي للمياه التي يستخدمها الفرد أو المجتمع أو الدولة خلال فترة زمنية محددة، سواء بشكل مباشر أو غير مباشر, تُقاس بوحدة الهكتار المائي، وهي تُمثل المساحة الافتراضية من الأرض اللازمة لتوفير كمية المياه المستهلكة، مع الأخذ بعين الاعتبار عوامل مثل المناخ ونمط الاستهلاك.
- **تشمل مكونات البصمة المائية:**

- **المياه الزرقاء :وهي المياه السطحية مثل الأنهار والبحيرات.**
- **المياه الخضراء :وهي المياه التي تتساقط على شكل أمطار وتُستخدم في الزراعة.**
- **المياه الرمادية :وهي المياه العادمة التي تم معالجتها جزئيًا أو كليًا.**

البصمة البيئية للطاقة:

هي مؤشر كمّي يُستخدم لقياس **الآثار البيئية** المرتبطة بإنتاج واستهلاك الطاقة. تُقاس بوحدة **الهكتار العالمي**، وتمثل المساحة الافتراضية من الأرض اللازمة لتوفير الموارد واستيعاب النفايات الناتجة عن الأنشطة المتعلقة بالطاقة خلال فترة زمنية محددة.

الأثار البيئية :

- **انبعاثات غازات الدفيئة:** تُقاس بكمية ثاني أكسيد الكربون المكافئ (CO_2e) الصادرة عن حرق الوقود الأحفوري (مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي) وغيرها من مصادر الطاقة.
- **استهلاك الموارد الطبيعية:**

- **المياه:** تُستخدم في استخراج وتكرير وتوليد الطاقة.
- **الأرض:** تُستخدم لبناء محطات الطاقة وخطوط النقل وشبكات الكهرباء.
- **المعادن:** تُستخدم في تصنيع مكونات الطاقة المتجددة.

- **التلوث البيئي:**

- انبعاثات الملوثات الهوائية مثل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وأكاسيد النيتروجين (NO_x) والجسيمات الدقيقة (PM).
- تلوث المياه من مخلفات محطات الطاقة والتربة من تسرب الوقود الأحفوري.

الخاتمة

الخاتمة

بعد دراستنا لموضوع مدلول البصمة البيئية في الصكوك القانونية الدولية البيئية يمكننا القول أن :

أهمية البصمة البيئية تزداد بإعتبارها معيار تحديد القدرة الحيوية ومؤشر للتنمية المستدامة، خاصةً مع تفاقم التحديات البيئية التي تواجهها البشرية. حيث تُشير البصمة البيئية إلى كمية الموارد الطبيعية التي يستهلكها الفرد أو المجتمع، بينما تُشير القدرة الحيوية إلى قدرة كوكب الأرض على توفير هذه الموارد.

كما ترتبط (البصمة البيئية – القدرة الحيوية – تغير المناخ – الأمن لغذائي) إرتباطا وثيقا , حيث يؤدي ارتفاع البصمة البيئية إلى إستنزاف الموارد الطبيعية وتقليل القدرة الحيوية , ويتسبب تغير المناخ في تقليل القدرة الحيوية وتهديد الأمن الغذائي , الذي بإنعدامه هذا الأخير يمكن أن يؤدي إلى زيادة البصمة البيئية , حيث يظطر الناس إلى إستهلاك المزيد من الموارد الطبيعية لتلبية إحتياجاتهم الغذائية.

وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج سنلخصها كمايلي :

- ✓ تعد البصمة البيئية التي ظهرت في سبعينات القرن الماضي من المعايير الرائدة في قياس الطلب البشري المتزايد على الموارد الطبيعة المحدودة، وأحد أبرز المؤشرات البيئية للتنمية المستدامة.
- ✓ مدلول البصمة البيئية، يقارن ما بين "طلب" الاستهلاك للإنسانية و"العرض" الذي يمكن للطبيعة أن تقدمه، حيث تم الإقرار باختلال كبير لصالح الاستهلاك غير المستدام والقدرات البيولوجية المحدودة (بلوغ العالم مرحلة التجاوز البيئي منذ سبعينات القرن الماضي)، بيد أنه لابد من تكريس الجهود للسعي قدما للتحليل العميق للسيناريوهات التي تعكسها معطيات البصمة العالمية، لتدارك المشهد الذي يصور كارثة تهدد الإنسانية.

  فتدارك المشهد وتحويل المسار عن تهديد مستقبل الأجيال، يستلزم تنسيقا بين السياسات الوطنية والعالمية، فيما يتعلق بإدماج البعد البيئي ضمن تصميمها، وهو ما يجعل الأمر أكثر تعقيدا في إطار ما هو قائم من أوضاع اقتصادية واجتماعية ونزاعات دولية ...
- ✓ تقييم التأثير البيئي: تُساعد البصمة البيئية على تقييم التأثير البيئي للأنشطة البشرية على الأنظمة البيئية، مما يُتيح للحكومات والمجتمعات اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن كيفية إدارة الموارد الطبيعية بشكل مستدام.
- ✓ تحديد المسؤوليات: تُساعد البصمة البيئية على تحديد المسؤوليات عن التدهور البيئي، مما يُساهم في تعزيز المساءلة وتحفيز التعاون الدولي لحماية البيئة.
- ✓ وضع أهداف بيئية: تُستخدم البصمة البيئية لوضع أهداف بيئية قابلة للقياس والتحقيق، مثل خفض انبعاثات الكربون أو حماية التنوع البيولوجي

- ✓ الحد من البصمة البيئية يعتبر خطوة مهمة في تحقيق الاستدامة عن طريق تلبية احتياجات الأجيال الحالية، والحفاظ على حقوق الأجيال القادمة بالوصول إلى التوازن البيئي وايجاد عدالة بيئية للجميع
- ✓ تمثل البصمة الكربونية(كمية الكربون المنبعثة –عادة بالطن–) نصف البصمة البيئية على المستوى العالمي , وبالتالي وجب الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ، وذلك بالانتباه ومراقبة كافة نشاطاتنا اليومية من نشاطات صناعية أو زراعية وكذا الطرق والعادات المؤدية إلى ذلك ومن أهم أساليب خفض البصمة الكربونية البحث عن مصادر للطاقة المتجددة النظيفة واستغلالها بديلا عن الوقود الأحفوري والتقليل من كافة أنواع النفايات وخاصة الغازية منها، ومراقبة كافة النفايات الصادرة عن النشاطات الصناعية وإلزام المصانع بمعالجة نفاياتها ...
- ✓ شكلت الزيادة السكانية ضغط كبير على الخدمات والموارد الطبيعية وبالتالي زيادة معدلات البصمة البيئية، وهو ما حد من قدرة دول على تأمين الموارد اللازمة للوفاء بالاحتياجات السكانية وتحقيق رفاهية المواطنين في ظل محدودية الموارد الطبيعية (السعة البيولوجية)، وهو ما يدفع الدول للاستيراد مما ينعكس بالسلب على مؤشر عجز الميزان التجاري.
- ✓ في ظل وقوع بعض مساحات الدول بنطاق الإقليم الصحراوي الجاف يؤدي ذلك إلى شبة انعدام في مساهمة مؤشري الغابات والمراعي الطبيعية في تشكل إجمالي السعة البيولوجية للبلاد

ومجموعة من الإقتراحات منها :

- ☜ نقترح وضع مسودة تهدف لإدراج صكوك قانونية على المستوى الدولي حول البصمة البيئية لتفعيل الإطار القانوني والسياسات المتعلقة بالحفاظ على البيئية
- ☜ ضرورة العمل على تشريع وتطبيق إجراءات قانونية صارمة قبل وفي حالة إحداث اختلال توازن بيئي فادح واستنزاف للموارد الطبيعية، وتجاوز ما هو محدد للاستهلاك (خفض معدل استهلاك الموارد الطبيعية من خلال تطبيق سياسات صارمة لترشيد الاستهلاك واعادة التدوير)
- ☜ تعزيز التعاون الدولي: يجب على الدول التعاون من أجل وضع قوانين دولية ملزمة تحدد حدود الاستهلاك المستدام للموارد الطبيعية.
- ☜ ضرورة اعتماد البصمة البيئية من قبل كل الأطراف، وصانعي القرار ودارسي الاستراتيجيات التنموية، بغية اتخاذها مؤشًرا هاماً في تخطيط سياساتهم لضمان وتحقيق التنمية المستدامة
- ☜ الابتكار والتكنولوجيا: يجب دعم الابتكار والتكنولوجيا لتطوير حلول مستدامة للتحديات البيئية. كالتوسع في انشاء المدن الجديدة لاستيعاب الزيادة السكانية مع ضرورة تبنى نموذج المدن المستدامة

- تطوير أداة نموذجية علمية لتقييم كيفية تأثير سياسات معالجة العرض والطلب على الطاقة والمياه على الانبعاثات الكربونية
- التقدير المستمر للبصمة البيئية وبصمة الكربون من طرف الدول وفرض غرامات وضرائب وتطبيق قوانين صارمة في حال تجاوز المستويات المحددة وغير المقبولة بيئيا.
- الإسراع في تطبيق سياسة خفض الانبعاثات الكربونية وزيادة نسب الاعتماد على الطاقة المتجددة والنظيفة والتوسع في استخدام بدائل الطاقة.
- ضرورة تكثيف الجهود في مجال مكافحة تغير المناخ العالمي وتحقيق التنمية المستدامة في قطاع الطاقة من خلال التخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون خاصة وذلك بالعمل على تحقيق جملة من النقاط منها:
  - العمل على تطوير التكنولوجيا النظيفة في قطاع الطاقة ومن أهمها تقنية احتجاز الكربون وتخزينه؛
  - تكثيف حملات التوعية للأفراد والمؤسسات من أجل تغيير نمط استهلاكهم للطاقة بما يعزز التخفيض من بصمة الكربون والبصمة البيئية.
- التوسع في المساحات المخصصة للإنتاج البيولوجي، وإيقاف الزحف العمراني على الأراضي الزراعية وتحسين إنتاجية الأراضي القديمة، والتوسع المدروس والمستدام بمشروعات استصلاح الأراضي , ومشروعات الإنتاج الحيواني والاستزراع السمكي لرفع كفاءة المصايد الطبيعية من خلال تخفيض معدلات التلوث والصيد الجائر
- الإسراع في برامج إيجاد بدائل لمواجهه تراجع حصص المياه والاثار السلبية المتوقعة لبناء سدود تقنية تكنولوجية على الرقع الزراعية بدعم ومكافأة الحماية البيئية وإدارة الموارد المستدامة والابتكار

تبقى التوعية البيئية استراتيجية ضرورية ومستوجبة لتغيير سلوكيات الاستهلاك الفردية والمجتمعية وللحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية المستدامة.

قائمة المصادروالمراجع

قائمة المصادروالمراجع

ا. المصادر والمراجع باللغة العربية

١) أولا :الكتب السماوية والشرائع الدينية

- ✓ التنزيل الحكيم

٢) ثانيا :النصوص القانونية :الاتفاقيات والبروتوكولات والقرارات والإعلانات...

- ✓ اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار 1982
- ✓ إعلان القاهرة حول حقوق الإنسان في الإسلام تم إجازته من قبل مجلس وزراء خارجية منظمة مؤتمر العالم الإسلامي، القاهرة 5 أوت 1990.
- ✓ تقرير لجنة القانون الدولي الدورة السادسة والاربعون 2 ماي إلى 22 جوان (1994)، الوثائق الرسمية للجمعية العامة (a/49/10/1) منشورات الأمم المتحدة 1994،
- ✓ دليل سان ريموا عدل بشأن القانون الدولي المطبق في النزاعات المسلحة في البحار من سنة 1988 الى سنة 1994، وأشرف على اعداده فريق من الخبراء في القانون الدولي والملاحة البحرية، والذي تم اعتماده معهد القانون الدولي عام 1913
- ✓ الميثاق الأفريقي لحقوق الإنسان والشعوب هو معاهدة دولية صاغتها الدول الأفريقية تحت غطاء منظمة الوحدة الأفريقية الاتحاد الأفريقي حاليا) في 27 جوان 1981 ، بينما دخلت حيز التنفيذ في 21 أكتوبر 1986.
- ✓ الميثاق العربي لحقوق الإنسان اعتمد ونشر على الملأ بموجب قرار مجلس جامعة الدول العربية 5427 المؤرخ في 15 سبتمبر 1997
- ✓ ميثاق الأمم المتحدة للحقوق والواجبات الاقتصادية للدول لعام 1974

٣) ثالثا :الكتب

- ✓ احمد السيد النجار, البصمة البيئية أمل جديد للتنمية أمل المستدامة بمصر, موقع الأهرام اليومي ,ب س
- ✓ بيتر روجرز وبيتر ليدون المياه في العالم العربي – افاق واحتمالات المستقبل. (ترجمة شوقي جلال، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية: أبو ظبي الامارات العربية المتحدة، ط1، 1997 ،
- ✓ حمد بن محمد آل الشيخ، اقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئة، ط1،مكتبة العبيكان للنشر و التوزيع، الرياض، 2007 ,
- ✓ د. عبد الزهرة فيصل يونس , رؤية في الفلسفة البيئية والتنمية العربية , دار نورنش , بيروت , 2017
- ✓ السيد إبراهيم جابر , محاسبة التلوث البيئي. عمان – الأردن: دار غيداء للنشر والتوزيع.، 2014
- ✓ محمد صالح تركي الرريشي , مردمة في علم الاقتصاد والبيئة ,مكتبة الجامعة, اثراء للنشر والتوزيع , الأردن
- ✓ محمد عبد البديع، الاقتصاد البيئي والتنمية ، ط1 ،دار الأمين، القاهرة، مصر، 2006
- ✓ محمود الأشرم، المياه الحقيقية: المفاهيم – طرق الحساب – المنافع – التجارة العالمية (بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 2012).
- ✓ مصطفى كمال طلبه , بعض المفاهيم الحديثة في البصمة البيئية , موقع الاهرام اليومي , ب ط , ب س
- ✓ نجاة النيش، الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة، سلسلة أوراق عمل المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2001
- ✓ نعيم محمد علي الأنصاري، التلوث البيئي مخاطر عصرية و استجابة علمية، ط1 ،دار دجلة، الأردن، 2009 ,
- ✓ هاني عبيد، الإنسان والبيئة (منظومات الطاقة والبيئة والسكان)، ط1 ،دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، 2000

٤) رابعا :الرسائل والمذكرات والأطروحات الجامعية

- ✓ امين بشير محمد الحماية الجنائية للبيئة. أطروحة مقدمة لنيل درجة الدكتوراة تخصص علوم قانونية 2016
- ✓ د. شتيوي، مساعد عبد العاطي عبد العال القواعد القانونية التي تحكم استخدامات الأنهار الدولية في غير الشؤون الملاحية دراسة تطبيقية على نهر النيل (رسالة دكتوراة)، جامعة القاهرة كلية الحقوق قسم القانون الدولي العام 2012
- ✓ ولاء حسين عبد الله،« الميزة النسبية لتجارة السلع الزراعية النسبية في ضوء الندرة النسبية للموارد المائية» (أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، غير منشورة، جامعة القاهرة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، 2016).

٥) خامسا :المقالات العلمية

- ✓ بسام سمير الرميدي , الاقتصاد الدائري كمدخل إبداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية السياحية المستدامة , مجلة إقتصاديات المال والأعمال , جامعة مدينة السادات , ع 8
- ✓ د. شكراني الحسين العدالة المائية من منظور القانون الدولي. مقال منشور بمجلة رؤى استراتيجية مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، ع 4 ، 2013
- ✓ فوزي ، أماني أحمد ; محددات البصمة البيئية لبعض دول شمال أفريقيا (دراسة قياسية ، المجلة المصرية للتنمية والتخطيط ،العدد 30) , مصر , 2022
- ✓ فوزية محمد الدناصوري محمد فواز أحمد بدير السعيدي محمد أشرف عبد المالك, دراسة اقتصادية للبصمة المائية وتجارة المياه الافتراضية لأهم محاصيل الحبوب في مصر, مجلة العلوم الزراعية المستدامة . جامعة كفر الشيخ, ع 4 , مصر
- ✓ محمد زرقون وأمال رحمان , البصمة البيئية للطاقة , دراسة نظرية للمفهوم , مجلة أبعاد إقتصادية , جامعة قاصدي مرباح , الجزائر
- ✓ ملعب مريم، جريمة تلويث البيئة المائية وآليات مكافحتها: دراسة في إطار التشريع الجزائري جامعة زيان عاشور بالجلفة، مج 11، ع1، مارس2018
- ✓ نجيب صعب، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية، البيئة العربية : خيارات البقاء البصمة البيئية في البلدان العربية، بيروت، 2012

II. المصادر والمراجع باللغة الأجنبية والروابط الإلكترونية

- ✓ Allen V.G.,et al (2011) An international terminology for grazing lands and grazing animals, Grass and Forage Science,Available at https://www.footprintnetwork.org/ourwork/ecologicalfootprint..
  Available at :
  Available at https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecologicalfootprint..
- ✓ FAO (2012) . Forest Resources Assessment Working Paper 180, « FRA 2015 Terms and Definitions », Rome, 2012, p. 3. Available at : http://www.fao.org/3/a-ap862e.pdf
- ✓ Global Footprint Network (2019). Data Sources:National Footprint and Biocapacity Accounts 2022 edition (Data Year 2018);
- ✓ Global Footprint Network (2015), Mediterranean Ecological Footprint Initiative , How can Mediterranean societies thrive in an era of decreasing resources Consulté le(2024 ,03 30) https://bit.ly/38UQb1f ,
- ✓ Global Footprint Network, (2024 ,03 30) https://bit.ly/38S4Eei
  https://data.footprintnetwork.org : https://footprint.info.yorku.ca
  https://www.footprintnetwork.org
- ✓ Sophie CHAUTARD, le pétrole, groupe vocatis, France, 2008,
- ✓ Wackernagel, M., et al (2000). Living Planet Report 2000. WWF Worldwide Network. www. panda. org/living planet - WWF. (2018). “Living Planet Report 2018: Aiming Higher”.Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds).WWF, Gland, Switzerland.
- ✓ WWF (2020) . Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Available at >> www.worldwildlife.org
- ✓ WWF. (2018). “Living Planet Report 2018: Aiming Higher”. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds).WWF, Gland,Switzerland.
- ✓ الموقع الرسمي لشبكة http://data.footprintnetwork.org/#/compareCountries?cn
- ✓ https://www.un.org/ar/conferences/environment/rio1992#

الفهرس

الفهرس

شكر وعرفان

إهداء

قائمة أهم المختصرات

مقدمة..... ٦

الفصل الأول : ١١

البصمة البيئية والقدرة الحيوية : السياق التاريخي ,المفهوم والعلاقة ١١

المبحث الأول : السياق التاريخي والأسس المفاهيمية حول البصمة البيئية..... ١٢

المطلب الأول: التطور التاريخي لمفهوم البصمة البيئية..... ١٢

الفرع الأول: السياق التأريخي لتطور المذاهب الفلسفية البيئية ١٤

الفرع الثاني: النظريات التي تعمل في ظلها البصمة البيئية ١٨

المطلب الثاني: الإطار المفاهيمي للبصمة البيئية ٢٠

الفرع الأول :تعريف البصمة البيئية والمفاهيم المرتبطة بها ٢٠

الفرع الثاني :خطوات وطرق وأهداف حساب البصمة البيئية ٢٣

المبحث الثاني: البصمة البيئية لقياس إستهلاك الموارد(السعة البيولوجية) وتخطيط الإستدام (التنمية المستدامة) ٢٦

المطلب الأول :محددات البصمة البيئية..... ٢٦

الفرع الأول: الخصائص الجغرافية والديمغرافية للدول ٢٦

الفرع الثاني: مؤشرات البصمة البيئية ٣٢

المطلب الثاني: علاقة البصمة البيئية بالسعة البيولوجية والتنمية المستدامة ٣٥

الفرع الأول : علاقة مؤشر البصمة البيئية بالتنمية المستدامة..... ٣٥

الفرع الثاني: العلاقة بين البصمة البيئية والسعة البيولوجية ٣٦

الفصل الثاني: ٣٩

بصمة المياه والطاقة مؤشرات الحياد المناخي والأمن الغذائي (مؤشرات إستراتيجية ترشيد إستهلاك المياه وتقليل الإنبعاثات) .. ٣٩

المبحث الأول: البصمة المائية مؤشر أمن الماء والغذاء ٤٠

المطلب الأول: الإطار المفاهيمي للبصمة المائية ٤١

الفرع الأول: تقدير وإستدامة البصمة المائية ٤١

الفرع الثاني: المياه الإفتراضية وأمن الماء والغذاء ٤٤

المطلب الثاني: الحماية الدولية للبيئة المائية في ضوء إتفاقية الأمم المتحدة ٤٦

الفرع الأول: حماية البيئة المائية من خلال النصوص القانونية الدولية ٤٧

الفرع الثاني: أليات الحماية القانونية في ضوء إتفاقية الأمم المتحدة ٥٢

المبحث الثاني: البصمة البيئية للطاقة مؤشر الإنبعاثات وتغير المناخ ٥٦

المطلب الأول: تقنيات الطاقة والتأثير البيئي ٥٦

الفرع الأول: مستويات الطاقة في العالم ٥٦

الفرع الثاني: تأثير مختلف تقنيات الطاقة وظاهرة الإحتباس الحراري ٥٨

المطلب الثاني: التشريعات والإتفاقيات الدولية المتعلقة بالحد من البصمة البيئية لقطاع الطاقة ٦١

الفرع الأول: الأليات التنظيمية لتعزيز إستخدام التقنيات النظيفة وتقليل الإنبعثات الضارة ٦١

الفرع الثاني : الإطار القانوني المتعلق بتقييم ومراقبة البصمة البيئية للطاقة والحد من إنبعاثات ثاني أوكسيد الكربون ٦٤

الخاتمة ٦٨

قائمة المصادر والمراجع ٧٢

الفهرس ٧٦

ملخص

البصمة البيئية هي مؤشر لقياس تأثير النشاط البشري على كوكب الأرض ونظمه الطبيعية

يوضح لنا مؤشر البصمة البيئية مدى مستوى استدامة نمط عيش سكان الدولة المحددة، ومدى تأثيرهم وضررهم بكوكب الأرض. يتم التوصل إلى هذه النتيجة من خلال مقارنة استهلاكنا للموارد الطبيعية مع قدرة الأرض على تجديد هذه الموارد

البصمة البيئية تُساهم بشكل كبير في تحقيق التنمية المستدامة من خلال تقييم الاستهلاك الحالي، و صياغة سياسات مستدامة، و تعزيز الوعي والسلوكيات المسؤولة والعمل على اتخاذ خطوات نحو مستقبل أكثر استدامة.

Résume :

Ecological footprint is an indicator to measure the impact of a particular society on the planet and its natural systems

The Ecological Footprint Index shows us how sustainable the lifestyle of the population of a specific country is, and the extent of their impact and damage to the planet. This conclusion is arrived at by comparing our consumption of natural resources with the Earth's ability to replenish these resources

The environmental footprint contributes significantly to achieving sustainable development by assessing current consumption, formulating sustainable policies, promoting awareness and responsible behaviors and working to take steps towards a more sustainable future.