البصمة البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة في العراق

م.م. اميرة خلف لفتة / الجامعة التكنولوجية Email: amerak1976@yahoo.com

P: ISSN : 1813-6729
E : ISSN : 2707-1359
http://doi.org/10.31272/JAE.44.2021.130.10

تأريخ أستلام البحث : 2017/12/6 مقبول للنشر بتأريخ : 2018/1/22

المستخلص

تبرز الحاجة الملحة إلى الاستدامة والتنمية المستدامة بسبب تدهور الأنظمة البيئية بشكل مستمرّ وبسرعة متزايدة فإدارة التنمية المستدامة تحتاج إلى الأدوات والطرق لحساب الطلب على الموارد البيئية وكذلك لمعرفة قدرة هذه الموارد على الاستمرارية. والبصمة البيئية هي أحدى مقاييس الاستدامة في العالم. كذلك تساعد تحاليل البصمة البيئية على صناعة القرار فيما يتعلق باستخدام الموارد البيئية والتعرّف على النواحي التي يمكن بها التقليل من الضغط على البيئة.

ان الغاية من حساب البصمة البيئية هي توفير كشف حساب بيئي، يقيم خدماتها الإيكولوجية المقدَّمة ويقابلها بطلبها على المحيط الحيوي العالمي من أجل توفير الموارد واستيعاب النفايات.

وكانت أهم النتائج التي تم التوصل إليها في هذا البحث باستخدام المؤشرات البيئية أن جميع العوامل مجتمعة والمتوفر عنها البيانات بحاجة إلى صيانة وتنمية بشكلٍ أكبر حتى يحدث تحسن للأداء البيئي عن طريق المؤشرات البيئية.

الكلمات المفتاحية : البيئة – البصمة البيئية – التنمية المستدامة

مجلة الادارة والاقتصاد
العدد 130 / كانون الاول/ 2021
الصفحات : 130-146

المقدمة

يعد مفهوم "البصمة البيئية " أحد المفاهيم التي برزت في الحقول المعرفية المختلفة الأخرى وضمن حقل الاقتصاد، فقد تردد مفهوم البصمة في الكثير من الطروحات كمفهوم للتعريف بالأشخاص ومؤطر للهوية، إلا إنها افتقرت الى أطر معرفية شاملة في تحديد طبيعة مفهوم "البصمة" في البيئة وما يتضمنه من خصائص وآليات وسياقات ، تعتبر البصمة البيئية من مؤشرات التنمية المستدامة لارتباطها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية .على المستوى العالمي تظهر تحاليل البصمة البيئية أن المجتمع الإنساني في حالة تجاوز (Overshoot) حيث أن استهلاك المجال الحيوي (Bio Demand) يزيد بمقدار 80% عن قدرة المجال على تجديد ذاته (Supply) في العام 2030.

وإذا نظرنا حولنا، وفي كل ما نفعله، وكل ما نشتريه ونستهلكه، سنجد أننا نستورد كميات هائلة من الموارد الطبيعية من خارج البلد، ويأتي ذلك بتكاليف بيئية ضخمة. ولم يكن لدينا حتى وقت ليس ببعيد المعلومات الكافية والخيارات أو التقنيات لمساعدتنا في أسلوب عيش أكثر وعياً لما نقوم باستهلاكه.

إن حماية البيئة مسؤولية جميع مواطنين وهو اهتمام أصيل وراسخ في حياتنا، وأن حمايتها ليست شعار بل هو جزء لا يتجزأ من تاريخ وتراث ونمط حياة ". كما ان للفرد دوراً اساسياً في الحفاظ على البيئة من خلال تطبيقه لعدد من الاجراءات والسلوكيات البسيطة مثل ترشيد استهلاك الطاقة والمياه والنفايات، والاستهلاك المستدام للمواد، او استعمال وسائل النقل المستدام أو اتباع افضل الممارسات اليومية الصديقة للبيئة سواء في المكتب او في السيارة الحديثة او المنزل.

ومن هذه الناحية، فإن البصمة البيئية تعتبر أولى الخطوات التي تقودنا باتجاه الطريق الصحيح . وهي حاجة ملحة حالياً، بخاصة إذا ما أخذنا في الاعتبار ارتفاع معدلات استهلاك الموارد. وعلينا معالجة تلك القضية، واتخاذ موقف إيجابي من جميع الشرائح المجتمعية من أجل الوصول إلى أسلوب معيشة أكثر استدامة.

وتتمحور مشكلة البحث يلاحظ وجود حاجة الى مؤشر خاص بالبيئة لقياس البصمة البيئية حيث أن غياب استخدام المؤشرات البيئية في التعرف على تحقيق الأهداف البيئية يؤدي إلى صعوبة قياس الأداء البيئي والاستفادة من المؤشرات المختلفة بهذا الخصوص ويمكن استخدام تلك البصمة البيئية لمعرفة الآثار البيئية الناجمة والتي تحرم الأجيال القادمة من فرص استخدام الموارد مستقبلاً.

تنبع أهمية الدراسة من كون أن التقييم والمحافظة على البيئة وفق متطلبات التنمية المستدامة، يؤدي إلى تعزيز الاستراتيجيات والسياسات البيئية بمسعى لمعاجلة الازمات والمشاكل البيئية بصفة عامة وحماية النظام الايكولوجي بصفة خاصة من التدهور في إطار تحقيق الاستدامة البيئية على مستوى العالم ككل.

يهدف البحث: الى توضيح اهمية الخطى البيئية وملئ هذه الفجوة المعرفية في دراسة مفهوم البصمة في البيئة. باعتبارها أداة محاسبية تجعل من التنمية المستدامة عنصراً قابلاً للقياس عن طريق احتساب الاستهلاك الإنساني لمجاله الحيوي مقارنة بقدرة هذا المجال على تجديد ذاته للوصول إلى التنمية المستدامة، كما ويهدف البحث ايضاً الى ابراز اهم المشكلات والاضطرابات البيئة التي يعاني منها العراق نتيجة اختلال أنظمته.

فرضية البحث: على الرغم من ان وتيرة الاستهلاك في العراق يمكن أن تكون مثالاً عالمياً في الاستدامة، الا ان العراق عرضة لعجز إيكولوجي منذ ستينات القرن العشرين، وذلك لارتفاع معدل النمو السكاني والقلاقل السياسية الناجمة عن الحروب والعقوبات. وخلال الفترة نفسها أدى ذلك الى تدني القدرة البيولوجية المتوافرة للفرد بنسبة 70 في المئة.

منهجية الدراسة: تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لتحقيق أهداف هذه الدراسة، من خلال الاطلاع على الكتب والتقارير والبحوث في الموضوع، بالإضافة إلى المعلومات المحصل عليها من شبكة الانترنت.

وقد قسم البحث إلى مبحثين تضمن **المبحث الأول** الجانب النظري المتعلق بمفهوم التنمية المستدامة وأهدافها والخصائص اما المطلب الثاني فتضمن المفاهيم المرتبطة بالبصمة البيئية أما **المبحث الثاني** فتضمن تحليل المؤشرات البيئية للعراق في تقرير البصمة البيئية حيث توصل البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات وقدم البحث توصيات عدة ممكن ان تكون ذات فائدة كبيرة في تحسن الأداء البيئي

المبحث الأول: مفاهيم أساسية حول التنمية المستدامة

المطلب الأول: التنمية المستدامة المفهوم، الأهداف، الخصائص، مراحل التطور

أولا: مفهوم التنمية المستدامة Sustainable Development

التنمية المستدامة مصطلح أممي (صادر عن الأمم المتحدة)، يهدف الى تطوير موارد الكوكب الطبيعية والبشرية وهي تفترض حفظ الأصول الطبيعية لأغراض النمو والتنمية في المستقبل، وتحسين ظروف المعيشة لكل فرد في المجتمع، دون الإفراط في استخدام الموارد الطبيعية، وعرفت اللجنة العالمية للتنمية والبيئة

"التنمية المستدامة ": بالتنمية التي تأخذ بعين الاعتبار حاجات المجتمع الراهنة بدون المساس بحقوق الأجيال القادمة في الوفاء باحتياجاتهم،

تعرف الفاو (التنمية المستدامة): هي إدارة وحماية قاعدة الموارد الطبيعية (الغابات، المصادر السمكية، المياه والمصادر الوراثية النباتية والحيوانية) وتوجيه التغير التقني والمؤسسي التي لا تضر بالبيئة وتتسم بأنها ملائمة من الناحية الفنية ومناسبة من الناحية الاقتصادية ومقبولة من الناحية الاجتماعية، بطريقة تضمن تحقيق واستمرار إرضاء الحاجات البشرية للأجيال الحالية والمستقبلية. [1]

ثانياً: خصائص التنمية المستدامة

حدد مؤتمر الأمم المتحدة الذي انعقد في جانيرو عام 1992 خصائص التنمية المستدامة فيما :يلي **(2)**

- **تنمية طويلة الأجل تعتمد على تقدير الإمكانات المتوفرة وتخطيطها لأطول فترة مستقبلية.**
- **تراعي حق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية الموجودة .**
- **تراعي احتياجات البشر لتحسين نوعية حياتهم.**
- **تدعو إلى عدم إستنتزاف الموارد الطبيعية أو تلوثها والحفاظ على المحيط الحيوي للبيئة.**
- **تنسيق سياسات استخدام الموارد مع توجيه الاستثمارات والبدائل التكنولوجية لتحقيق تنمية متكاملة.**

ثالثاً: أهداف التنمية المستدامة (2015- 2030)

اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة أهداف التنمية المستدامة 2030 في عام 2015، وعلى الرغم من أن أنماط الإنتاج والاستهلاك المستدامة تتداخل مع معظم الأهداف السبعة عشرة في الخطة، إلاّ أنها أفردت لها هدفاً مستقلاً هو الهدف الثاني عشر ، ويتضمن الهدف مجموعة من الغايات التي يتعين تحقيقها وفق الأطر الزمنية المحددة، وهي: تحقيق الإدارة المستدامة والاستخدام الكفؤ للموارد الطبيعية، بحلول عام 2030 ومن اهم هذه الأهداف هي:(3)

- تخفيض نصيب الفرد من النفايات الغذائية العالمية على صعيد أماكن البيع بالتجزئة والمستهلكين بمقدار النصف، والحد من خسائر الأغذية في مراحل الإنتاج وسلاسل الإمداد، بما في ذلك خسائر ما بعد الحصاد، بحلول عام 2030
- تحقيق الإدارة السليمة بيئيا للمواد الكيميائية والنفايات طوال دورة عمرها، وفقا للأطر الدولية المتفق عليها، والحد بدرجة كبيرة من إطلاقها في الهواء والماء والتربة من أجل التقليل إلى أدنى حد من آثارها الضارة على صحة الإنسان والبيئة، بحلول عام 2030.
- الحد بدرجة كبيرة من إنتاج النفايات، من خلال المنع والتخفيض وإعادة التدوير وإعادة الاستعمال، بحلول عام 2030.
- تشجيع الشركات، ولا سيما الشركات الكبيرة وعبر الوطنية، على اعتماد ممارسات مستدامة، وإدراج معلومات الاستدامة في دورة تقديم تقاريرها.
- ضمان أن تتوافر للناس في كل مكان المعلومات ذات الصلة والوعي بالتنمية المستدامة وأنماط العيش في وئام مع الطبيعة بحلول عام 2030.

رابعاً: مراحل تطور مفهوم التنمية المستدامة

قد سبق ظهور مفهوم التنمية المستدامة انعقاد العديد من المؤتمرات والملتقيات الدولية وإصدار تقارير دولية حسب تسلسلها الزمني التي مهدت الطريق لبروز مفهوم التنمية المستدامة وكما موضح في الشكل رقم (1)

ترجع نقطة بداية الاهتمام بالتنمية المستدامة إلى تقرير نادي روما لعام 1972" في التقرير الشهير والمعنون "حدود النمو" والذي اعتبره المختصون على أنه نقطة الانطلاق في التفكير في المسائل البيئية. وفي نفس الفترة، شرع خبراء اقتصاديون من العالم بأسره في البحث في الترابطات الموجودة بين البيئة والنمو الاقتصادي حيث توصلوا إلى أنه بالإمكان صياغة وتطبيق استراتيجيات تنموية تربط بين البعدين الاقتصادي والاجتماعي في آن واحد والمساواة في توزيع الثروات واحترام البيئة حمايتها [4]

."وهناك من يرجعه إلى سنة 1987 "فحسب التقارير المتوفرة، ظهر مصطلح التنمية المستدامة لأول مرة عام 1987 في تقرير بورتلاند الذي نشرته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية. بعد هذا التقرير قررت الجمعية العامة للأمم المتحدة عام 1989 التحضير لمؤتمر ريو دي جانيرو الذي كان الهدف الأساسي منه تحديد استراتيجيات وتدابير للحد من آثار تدهور البيئة والقضاء عليها، ودعم التنمية المستدامة والسليمة بيئياً" .[5]

شكل (1) مراحل تطور التنمية المستدامة

المصدر: ، وزارة التغيير والبيئة، الامارات العربية المتحدة ،2017، ص(10)

المطلب الثاني: البصمة البيئية

أولا: البصمة البيئية .... تعريفا:

1. تعريف البصمة البيئية ...لغة

بصمات-جمع بصمة :أثر الختم بالأصبع (أثر الاصبع في شيء ما)-كان له أثر
*والبصمة الجينية :تحليل من (DNA) للتعرف على الافراد والاستدلال على هوية الشخص
*اختلاف البصمات باختلاف أصحابها دليل مميز لكل شخص.
والبصمة ما تتركه الاصابع من اثر ،من علامة تمكن من تحقيق هوية للشخص.[6]
*أثر :علامة ،عمل غالبا ما يكون تدريجيا ومتواصلا يمارسه شخص او شئ اخر "أثر يؤدي الى تغييرات "ماهو ناتج من سبب من فعل شيء تأثر ،انطباع . [7]

2. البصمة البيئية ... فلسفة

البصمة والفلسفة المثالية الافلاطونية: فأن مفهوم الذاتي غير واضح لان الإنسان لا يعد إلا مجرد وعاء لتناقل المعلومات من عالم الصور (أفلاطون)[8]

3. التعريف الاجرائي للبصمة البيئية.... Environmental Footprint

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.[9]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 الذى يولده استخدام هذه الموارد على الطبيعة. [10]

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 الاحتياجات الخاصة بالسكان إضافة إلى استيعاب التلوث الناتج عن النفايات، وقد قدرت تلك الاحتياجات بـ 14.1 مليار هكتار عالمي، بمعدل 2.2 هكتار لكل فرد سنويا، بينما يقدر المتوفر في الطبيعة بـ 11.2 مليار هكتاراً عالمي .[11]

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

كما ويظهر 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.

يمكن الحصول على البصمة الايكولوجية لمتوسط المساحة لكل فرد بقسمة مساحة الأرض على عدد السكان، فمثلا البصمة الايكولوجية للولايات المتحدة الأمريكية لوحدها (متوسط استهلاك الدولة مقدرا بوحدة المساحة) تستحوذ على ما يفوق 20 % من المساحة الكلية لكوكب الأرض حسب دراسة أجراها باحثون في كولومبيا خلال بداية التسعينات من القرن الماضي.

ثانياً: التطور التاريخي لمفهوم البصمة البيئية

يمثل مفهوم «البصمة البيئية ECOLOGICAL FOOTPRINT «المفهوم الأحدث في مجال البيئة على الرغم من أن جذوره التاريخية تعود إلى السبعينيات من القرن العشرين، فعندما انعقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة الإنسانية سنة 1972 في مدينة ستوكهولم بالسويد (أول مؤتمر دولي حول البيئة)، أعاد المؤتمر تعريف البيئة على أنها: «مخزون المصادر الطبيعية المتوافرة في أي وقت من أجل تلبية احتياجات الإنسان»، أما عملية التنمية فقد عُرِّفت على أنها: «عملية استخدام تلك المصادر بهدف زيادة رفاهية الإنسان أو على الأقل المحافظة على مستواها». والواقع أن كلاً من الأهداف البيئية والأهداف التنموية ليست متعارضة، ولكنها مكملة لبعضها البعض، أما مقولة (إما التنمية وإما البيئة) فهي خيار غير منطقي. [12]

طوّر عالمان كنديان ريس وواكرينجيل ((Rees and Wackernagel)) في بداية سنوات التسعين مؤشر البصمة البيئيّة الذي يسمح بقياس كمّي لمساحة الأرض اللازمة لكي يستمرّ وجودنا أي ماهي المساحة المطلوبة من الكرة الأرضية التي تعدّ كافية لتوفر لنا احتياجاتنا وتكون قادرة على استيعاب كمية النفايات المتراكمة من مجموعة معينة من الناس الذين يعيشون وفق نمط حياة معين. ولا يزال يخضع هذا المجال للبحث والتطوير حتى اليوم . حيث بدأ باحثون في بداية التسعينيات من القرن العشرين في جامعة كولومبيا بقياس مساحة الأرض المطلوبة لتزويد السكان بالموارد بشكل عام بناءً على معدلات الاستهلاك المتباينة جغرافياً، وكذلك المساحة التي يتطلبها امتصاص نفاياتهم. وقد أطلق على هذه الطريقة المبتكرة (البصمة البيئية) والتي تقاس بالهكتار. وفي بعض الدول مثل الولايات المتحدة الأميركية تعتبر البصمة الإيكولوجية أكبر من مساحة البلاد نفسها بسبب اعتمادها الكامل على الواردات أو بسبب الاستغلال الجائر لمصادرها وقدرتها على امتصاص النفايات.

ثالثاً: 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

1. **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 لمعيشة الإنسان والتخلص مما ينتجه من مخلفات وملوثات.

يعكس هذا المؤشر الوضع الصحي للنظام الحيوي على كوكب الأرض حيث يقيس التغير على التنوع الحيوي على كوكب الأرض، وقد سجل تراجعا في عدد الأنواع الموجودة من الحيوانات الفقارية منذ عام 1970 وحتى عام 2003 بلغ 30 % من إجمالي الأنواع التي درست.

إن الحالة المثلى للمحافظة على توازن النظام البيئي يستوجب أن تكون السعة البيولوجية مساوية للبصمة البيئية، وقد دلت تقديرات البصمة البيئية لعام 2005 أن البصمة البيئية تجاوزت السعة البيولوجية بما نسبته 30% على المستوى العالمي ويطلق على هذا الوضع تجاوز الهدف (Overshoot). وتشمل السعة البيولوجية ستة مكونات وهي. [13]

- أراضي المحاصيل الزراعية:- وهي تمثل كمية الاراضي الزراعية المستخدمة لتنمية المحاصيل لتوفير الغذاء والألياف للاستهلاك البشري بالإضافة الى أعلاف الحيوانات ومحاصيل الزيوت والمطاط.
- المراعي: وهي تمثل كمية المراعي المستخدمة لتربية المواشي لتوفير اللحوم والالياف ومنتجات الاصواف والجلود.
- الكربون: وهو يمثل كمية الغابات التي يمكنها عزل انبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO2) الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري ،باستثناء الجزء الذي يمتصه المحيطات.
- الغابات: كمية الغابات المطلوبة لتأمين منتجات الاخشاب واللب الخشبي والاخشاب التي تستخدم كوقود.
- مناطق صيد الأسماك هي المساحة التي يتم حسابها اعتماداً على الانتاج الاولي 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.
- الأراضي المبنية: وهي تمثل كمية الأراضي المغطاة بالبنى التحتية البشرية متضمنة، (المواصلات والمساكن والمنشأة الصناعية ومستودعات الطاقة المائية).

الشكل (2) مكونات البصمة البيئية

المصدر: الصندوق العالمي للطبيعة، تقرير الكوكب الحي 2012،ص 13

2. 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 Ecological Debts** 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. (14)

3. 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.(15)

4. 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.

المبحث الثاني: العراق في تقرير البصمة البيئية

وفقا لما جاء في تقرير **« المنتدى العربي للبيئة والتنمية لسنة 2012 " البيئة العربية : خيارات البقاء حسابات البصمة البيئية"**، والمبني على بيانات العام 2006 فإن البصمة البيئية للعراق بلغت 1,3 مليون هكتاراً عالمياً للفرد الواحد وهذا يقل كثيراً عن بصمته البيئية للاستهلاك البالغة 38 مليون هكتاراً عالمياً. وكان العراق عرضة لعجز إيكولوجي منذ ستينات القرن العشرين، وذلك لارتفاع معدل النمو السكاني منذ العام 1961، وفي الآونة الأخيرة بسبب ارتفاع عدد سكان البلاد من 7.6 مليون في العام 1961 إلى 32.8 مليون في العام 2016. والقلاقل السياسية الناجمة عن الحروب والعقوبات. وخلال الفترة نفسها أدى ذلك الى تدني القدرة البيولوجية المتوافرة للفرد بنسبة 70 في المئة.

وتبلغ البصمة البيئية للإنتاج (ما عدا الكربون) 5,4 مليون هكتار عالمي، وهي أقل من القدرة البيولوجية المحلية، ، أي أصغر من المعدل العالمي ومن معدل القدرة البيولوجية العالمية للفرد. وهذا يشير الى أن وتيرة الاستهلاك في العراق يمكن أن تكون مثالاً عالمياً في الاستدامة. مما يشير الى أن العراق ربما لم يبدأ بعد بسحب إضافي على رصيده من الرأسمال الطبيعي والبالغ 2.7 هكتاراً عالمياً ويمكن توضيح مصادر العراق كما يلي: (16)

- **يمثل الكربون الأكثر مساهمة البصمة البيئية وبلغ(167,813)هكتارا عالميا للفرد الواحد**
- **الأراضي الزراعية حيث بلغت (5,3) مليون هكتارا عالميا للفرد**
- **المراعي حيث بلغت (4) مليون هكتارا عالميا للفرد.**
- **الغابات حيث بلغت (0.8) هكتارا عالميا للفرد.**
- **صيد الاسماك حيث بلغت (0,07) هكتارا عالميا للفرد.**
- **بلغت الأراضي المستخدمة للأبنية بما فيها البنى التحتية ما يعادل (0,9)مليون هكتارا عالميا للفرد**

كما وبلغت السعة البيولوجية في العراق (7) ملايين هكتاراً عالمياً. وهذا يقل كثيراً عن بصمته البيئية للاستهلاك ويوضح الجدول رقم (1) البصمة البيئية والسعة البيولوجية للدول العربية للفترة من(1961-2008) كما هي واردة في تقرير الكوكب الحي المشار اليه سابقا حيث يأتي العراق في المرتبة الثامنة والتي تعتبر المرتبة الوسطية للدول المختارة في الجدول.

جدول رقم(1) البصمة البيئية والقدرة البيولوجية للدول العربية (1961-2008)

مرتبة		هكتار عالمي / فرد					
		البصمة البيئية		القدرة البيولوجية		العجز او الفائض	
		1961	2008	1961	2008	1961	2008
2	الكويت	2.1	9.7	3.0	0.4	0.9	6.7 -
6	الإمارات العربية المتحدة	0.0	8.9	0.0	0.6	0.0	8.3 -
7	اليمن	1.2	0.9	2.5	0.6	1.3	0.3 -
8	العراق	0.9	1.4	0.8	0.2	0.1 -	1.2 -
12	سورية	1.2	1.5	1.3	0.6	0.1	0.9 -
13	مصر	0.9	1.7	0.5	0.7	0.4 -	1.0 -
15	الجزائر	0.8	1.6	1.5	0.6	0.7	1.0 -

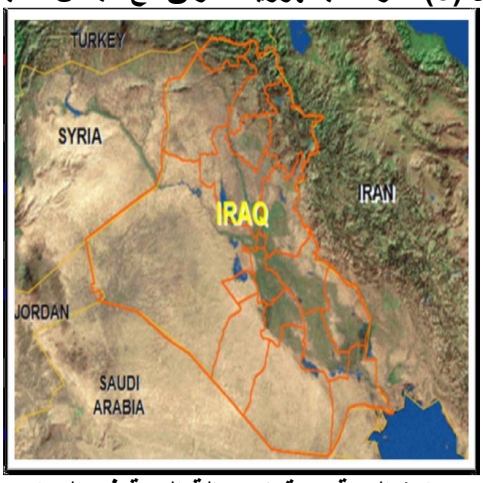
المصدر: شبكة البصمة البيئية العالمية ،التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية، أطلس البصمة البيئية ، صفحة(7)

المطلب الأول: الخصائص الجغرافية والديمغرافية للعراق

تميز العراق بخصائص جغرافية متعددة كان لها الدور الرئيس في وجود وازدهار العراق منذ الازل وحتى الان، اذ ارتبط تاريخ الشعوب على مر العصور بجغرافية بلدانها، حيث تأثرت الحضارات جميعها بالطبيعة الجغرافية، اذ ان لطبيعة الارض ومصادر المياه الاثر البالغ في تطور الحضارات منذ اقدم العصور، كما ان من القواعد الاساسية في فهم الحضارة هو تفحص الخصائص الجغرافية التي تتميز بها تلك الحضارة.

يقع العراق كما موضح في الشكل (3) عند ملتقى ثلاث قارات هي اوربا واسيا وافريقيا، في جنوب غرب قارة اسيا بين خطي عرض طول45° 38 وبين 45°48 شرقاً وبالنسبة لدوائر العرض تقع بين دائرتي عرض 5 29° و 22 تحدها تركيا من الشمال وايران من الشرق وسوريا والاردن والمملكة العربية السعودية من الجنوب .- ويعد موقعة الاستراتيجي حلقة وصل مهمة بين الشرق والغرب وافضل مسار للقناة الجافة لربط الشرق بالغرب .

الشكل (3) خارطة جمهورية العراق مع البلدان المجاورة



المصدر: جمهورية العراق ، وزارة البيئة، توقعات حالة البيئة في العراق ، التقرير الأول ،2013- ص5

اختلف المؤرخون عن اصل كلمة العراق حيث يرجح بعض المستشرقين مصدرها لمدينة أورك السومرية القديمة والتي تسمى الآن الوركاء، في حين يرى البعض الآخر ان عراق مصدرها العروق نسبة الى نهري دجلة والفرات ، بينما ينسبها آخرون إلى عروق أشجار النخيل التي توجد بكثرة في جنوب ووسط العراق . وعموماً فإن المنطقة التي تسمى بالعراق حالياً كانت تسمى ببلاد ما بين النهرين أو أرض الرافدين.

يحتل العراق المركز (58) عالميا من حيث المساحة اذ تبلغ مساحة العراق حوالي 435 الف كيلومتراً مربعاً متوزعة على أربعة أسطح تضاريسية وهي (السهول الرسوبية والهضاب الصحراوية والمناطق المتموجة والمناطق الجبلية).[17]

شهد نمو السكان في العراق بصورته المطلقة تطوراً سريعا ومتواصلاً ومنتظماً حيث ارتفع عدد السكان من 12 مليون نسمة عام 1977 الى 33 مليون نسمة عام 2011 ومن المتوقع ان يرتفع اعداد السكان الى 38,3 مليون نسمة عام 2017 ، بمعدل نمو سنوي بلغ (3%) واذ ما استمر النمو بهذا المعدل المرتفع فانه سيكون هنالك حاجة ملحة الى مضاعفة الموارد المختلفة من ماء وغذاء وطاقة ومعالجة النفايات وتلبية الاحتياجات المتعددة للأعداد المتزايدة من السكان في المستقبل القريب وتحقيق التنمية المستدامة واهداف الالفية .

اولاً: 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 FAO إلى أن حوالي 1.3 مليار طن يتم هدرها سنوياً على المستوى العالمي.

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،

و70 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 العالمَيَن 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.

وفي العراق، يشكل هدر الموارد الغذائية أحد التحديات الرئيسية، فنحن نعتمد في توفير حاجاتنا الغذائية على الاستيراد من الخارج نظراً لكون الإنتاج المحلي لا يغطي سوى 20% من هذه الاحتياجات. [18]

وعلى الرغم من عدم وجود أرقام دقيقة لكميات الأطعمة والمواد الغذائية التي يتم هدرها سنوياً، فقد تكون نسبة 25-30% من حجم النفايات البلدية في العراق تقديرات معقولة، إذا ما أخذنا بالاعتبار أن النفايات العضوية (نفايات الطعام والحدائق) تشكل 60% من إجمالي النفايات البلدية المسجلة في العراق عام 2014.

1- 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

حيث شهد العراق زيادة مستمرة في عدد السكان، إذ ارتفع عدد السكان في العراق من **حوالي7,289,761** مليون نسمة في عام1960 إلى أكثر من **37,202,572** ملايين نسمة في عام 2016، . وقد شكلت هذه الزيادة الهائلة ضغطاً مستمراً على الموارد والنُظُم البيئية.

- **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، ما جعل دخل الفرد في العراق من أعلى المعدلات في العالم العربي باستثناء دول الخليج. وقد ساعد هذا الارتفاع في تعزيز القدرة الشرائية للأفراد .[19] 4,609.6 حيث بلغ متوسط دخل الفرد في العراق لعام 2014 5,854.6 دولار في حين بلغ متوسط دخل الفرد في الأردن لنفس السنة حوالي الاردن 3,807.3.

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 في العراق،

ثانياً: الموارد المائيـــــــــــــة

تعتبر الموارد المائية العذبة من الموارد الطبيعية الشحيحة في العراق، 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**).

وتقدر المياه الجوفية المتاحة للاستعمال في العراق بنحو (2 مليار م3) في السنة وتشكل (7,44%) من حجم الموارد المائية العراقية، وان ما يستهلك اليوم من المياه الجوفية سنوياً يقدر بـ (58%) ذلك للاعتماد على الموارد المائية السطحية بشكل اساسي خاصة في النشاط الزراعي

يعتمد العراق في تلبية احتياجاته من المياه العذبة على مصدرين رئيسيين هما: المياه الجوفية التي تستخدم في تلبية احتياجات قطاع الزراعة، والمياه الصالحة للشرب حيث يستخدم نسبة (42%) في تلبية احتياجات القطاع البلدي (السكني والتجاري والصناعي)، فيما تستخدم المياه العادمة المعالجة (13%) بصورة أساسية في ري المسطحات والأحزمة الخضراء.

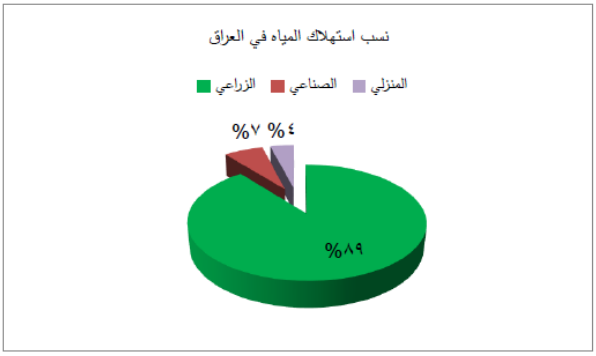
ونتيجة لتحمله عبء تلبية الطلب المتزايد لقطاع الزراعة على وجه الخصوص، فقد تعرض مخزون المياه الجوفي لاستنزاف حاد نتيجة الضخ الجائر والاستهلاك المفرط لهذا المخزون على مدى سنوات بما يفوق بكثير معدلات التغذية التي لا تتجاوز 10%. وقد تجلت تأثيرات ذلك بصورة أساسية في: [20]

- إستنفاذ حوالي نصف إحتياطات المياه الجوفية نتيجة الضخ الجائر وضعف معدلات التغذية.
- إنخفاض منسوب المياه الجوفية بصورة واضحة في العديد من المناطق
- تدهور نوعية المياه وتملحها نتيجة تسرب مياه البحر إلى خزان المياه الجوفي في المناطق القريبة من الساحل.

ولاشك أن تضاعف الطلب بثلاثة أضعاف الزيادة السكانية في نفس الفترة يؤكد نمط الاستهلاك المفرط لموارد المياه العذبة على الرغم من استقرار النمو على الطلب في السنوات الأخيرة.

يعتبر القطاع الزراعي اكثر القطاعات استهلاكا للمياه في العراق حيث تتراوح نسبة استهلاك المياه هذا القطاع حوالي89% يلية القطاع الصناعي بنسبة 7% ثم يليه القطاع المنزلي بنسبة 4% وكما هو موضح في الشكل رقم(4)

الشكل (4) النسبة المئوية لاستهلاك المياه في العراق من القطاعات المختلفة



المصدر: جمهورية العراق ، وزارة البيئة، توقعات حالة البيئة في العراق ، التقرير الأول ،2013، ص64

وتشير التوقعات إلى احتمال زيادة الطلب على المياه الصالحة للشرب مدفوعة بالنمو السكاني والاقتصاد مليار متر مكعباً حالياً إلى 3.5 مليار متر مكعباً في عام 2030 إذا ما استمرت معدلات الاستهلاك على حالها، ويوضح الجدول(2) نمط الطلب على المياه الصالحة للشرب في العراق .[21]

وتتمثل أهم التأثيرات البيئية لصناعة التحلية بشكل عام في كمية الطاقة المستخدمة وكمية الانبعاثات، بالإضافة إلى التأثيرات المحتملة على البيئة البحرية وثرواتها نتيجة ضخ المياه الراجعة مرتفعة الحرارة والملوحة

جدول (2) نمط الطلب على المياه الصالحة للشرب في العراق (2001 - 2006)

السنة	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
التعداد السكاني (مليون نسمة)	20937468	21562494	22207864	22873589	23559669	24266172	24993115
الطلب(مليون متر مكعب سنوياً)	1832	2080	2260	2126	4762	5031	4689

المصاحبة لعملية التحلية في البيئة البحرية.

ونحن في غنى عن القول بأن التأثيرات السلبية لظاهرة الاستهلاك المفرط لموارد المياه لا تقتصر على هذه المورد فقط، بل تمتد لتشمل العديد من القطاعات والموارد الأخرى كالزراعة والطاقة وزيادة الانبعاثات الكربونية.

المصدر: وزارة التخطيط ، **تقرير الاحصاءات البيئية لسنة 2006**

ثالثاً: النفايات

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

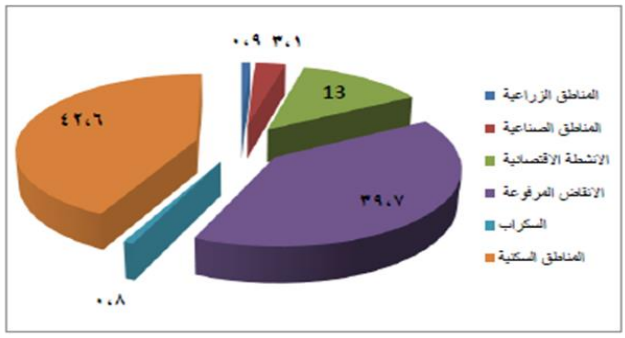
1. **النفايات البلدية الصلبة يرتبط إنتاج النفايات البلدية الصلبة في العادة بالنمو السكاني والنشاط الاقتصادي. وقد واصلت كمية النفايات البلدية الصلبة ارتفاعها فوصلت إلى حوالي 1.8 مليون طن يوميا في عام 2012.**

تشير دراسات دائرة المخلفات الصلبة والبيئة التابعة لأمانة بغداد إلى أن معدل ما ينتجه الفرد الواحد من النفايات المنزلية الصلبة من اعلى المعدلات اذ تصل حوالي (1,1 كغم يومياً) ينتهي ثلاثة أرباعها تقريباً في مطامر النفايات. وهذا رقم يعكس متوسط إنتاج الفرد اليومي من النفايات في العراق باعتبار مدينة بغداد تهيمن على باقي المدن في العراق حيث تتركز فيها الأنشطة السياسية والاقتصادية مؤدياً إلى زخما عددياً. مقارنة بعام 1995 حيث أن متوسط ما ينتجه الفرد في العراق من النفايات الصلبة لا يتجاوز (0,5) كيلوغرام في اليوم بسبب تأثر الحصار الاقتصادي على المواطن العراقي .[22]

وتستحوذ النفايات العضوية (مخلفات الطعام والحدائق) على النسبة الأكبر من تركيبة النفايات البلدية الصلبة إذ تصل نسبتها إلى 60%، يليها الورق والكرتون بنسبة 18% والبلاستيك بنفس النسبة، فيما تتوزع النسبة الباقية على أنواع أخرى كالزجاج والمعادن والأقمشة. أما النفايات الخطرة فتشكل حوالي 2242 كغم من إجمالي النفايات في العراق وكما موضح في الشكل رقم (5).

ويتم التخلص من النفايات بطرق آمنة إلى حد كبير، إذ يتم استخدام أسلوب الطمر الصحي لحوالي 8.2% من النفايات، حيث ان العراق يفتقر لأي طريقة حديثة لإدارة النفايات.

شكل (5) التوزيع النسبي لكمية المخلفات التي يتم جمعها ورفعها في اليوم حسب المناطق



المصدر، جمهورية العراق ، وزارة البيئة، توقعات حالة البيئة في العراق ، التقرير الأول ،2013- ص115

فيما يتم التخلص من الكمية المتبقية بطرق أخرى غير صحية وغير أمنة بيئيا. حوالي 91.8% مواقع الطمر في بغداد غير مطابقة للمواصفات الصحية والبيئية.

وتتمثل أهم التأثيرات السلبية لزيادة حجم النفايات البلدية الصلبة في العراق 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، حيث تُقدَّر مساهمة قطاع النفايات في اجمالي الانبعاثات في العراق بحوالي 6%، معظمها ناتج عن تولد غاز ثاني اوكسيد الكاربون .

2. **نفايات الإنشاء والهدم**

تعد نفايات الإنشاء والهدم أكثر أنواع النفايات كثافة بالنظر لما تشهده العراق من تطور عمراني مطرد وسريع، إذ تزيد نسبتها على 39.7% من إجمال النفايات المتولدة في العراق.

3. **النفايات الالكترونية**

أفرز 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 أعباءً 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 يعاني العراق منذ عقود

معضلة معالجة المخلفات البلدية 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. في هذا الاطار اوعزت امانة بغداد بإنشاء معملين لفرز وتدوير النفايات بطاقة انتاجية تصل الى(500 طن\ يوم) حيث يقوم بفرز المواد البلاستكية والمواد المعدنية والعضوية التي ستتحول إلى أسمدة يمكن الاستفادة منها مستقبلا مع تحلل ودفن المواد الاخرى في مطمر جاهز بالمعمل والتخلص نهائيا من كل هذه النفايات. كما قامت وزارة البيئة بحملات لرفع الوعي البيئي في مجال تقليل وفرز وتدوير وإعادة الاستخدام واستعادة المواد.[23]

ولا شك أن النفايات تعد أحد المشكلات المزمنة بالنسبة للعراق بينما هي في الاساس ثروة قومية من الممكن أن تمثل احد مصادر الدخل القومي للعراق .... وهذا يعين تحول النفايات من مصدر للتلوث البيئي وبؤرة من بؤر الأمراض والاوبئة الى صناعة متقدمة ومزدهرة تزداد نجاحاً يوماً بعد يوم. وعليه تنبه العراق مثل كثير من 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 القومية خلال الاعوام الماضية الممتدة ما بين عام (1996 – 2014).

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" .

رابعاً: الطاقة والانبعاثات

ان التحدي الرئيسي الثالث الذي يواجه قطاع الطاقة في العراق هو الاعتماد الكبير على أنواع الوقود الأحفوري المحدودة لتلبية احتياجاتها من الطاقة، مما يؤدي الى بصمة كربونية مرتفعة . ويعتبر حجم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون 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.

بلغ متوسط نصيب الفرد في العراق من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون 4.8 طن/فرد عام 2014 مقابل 3.2 طن/فرد عام 2008 ويرجع السبب هذا الارتفاع الى زيادة الأنشطة الصناعية والسكانية التي تؤدي إلى زيادة الانبعاثات الحرارية.

تمثل انبعاثات غازات الدفيئة مؤشراً مهماً على أنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة في العراق. فعلى الرغم من مساهمة بعض العوامل الطبيعية في الانبعاثات، إلاّ أن المساهمة الأكبر في الانبعاثات هي بالتأكيد ناجمة عن الأنشطة بشرية المنشأ وفي مقدمتها قطاع الطاقة. حيث يستحوذ قطاع الطاقة على أكثر من ثلاثة أرباع الانبعاثات الكلية في العراق، وهو أمر مبرر ويتسق مع الاتجاهات العالمية في الدول المتقدمة والدول ذات الاقتصادات الناشئة، فالعراق دولة نفطية يشهد، منذ أكثر من أربعة عقود، نمواً سكانياً واجتماعياً واقتصادياً مستمراً وسريعاً يعتمد بصورة رئيسية على الطاقة كمحرك رئيسي لهذا النمو. مما ادى تضاعف استهلاك العراق من الطاقة بمقدار اربع مرات تقريبا خلال العقود الثلاثة الماضية .

يهيمن غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وهو الغاز الرئيسي في مجموعة غازات الدفيئة، على النسبة الأكبر في الانبعاثات، إذ يشكل حوالي65.0 % يليه غاز الميثان (CH_4) بحوالي67.3 .%، وتتوزع النسبة الباقية (0.5) على باقي الغازات.[24]

ووفقاً للبيانات المتوفرة فإن مساهمة قطاع الطاقة، بما في ذلك إنتاج الكهرباء تمثل حوالي 70% ويليه قطاع النقل **إذ يهيمن قطاع النقل على استهلاك اكبر كمية من الطاقة التي تتمثل بحوالي (60 ٪ من إجمالي الاستهلاك النهائي) ، ويليه قطاع المباني بحوالي 7مليون طن من مكافئ النفط . ثم يلية قطاع الصناعة بحوالي 3مليون طن فقط من مكافئ النفط وتعكس هذه الاحصائية ضعف الاستثمار والعطب الذي ترك ارثا من الاصول غير مستغلة والغير قادرة على المنافسة الى حد كبير.** [25]

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

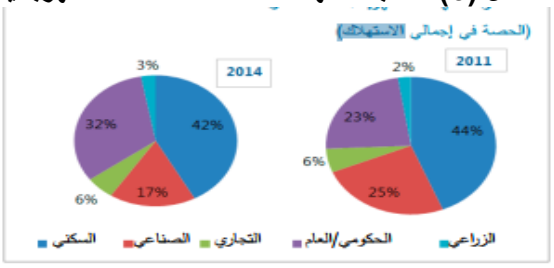
خامساً: الطاقة الكهربائية

على الرغم من عدم توفر رقم دقيق لمعدل استهلاك الفرد من الطاقة الكهربائية على المستوى العراق، إلاّ أن كافة المصادر تتفق على أن هذا المعدل مرتفع، ويبلغ حوالي 1,306 كيلو/وات ساعة وفقاً لتقديرات البنك الدولي(2014). 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،** إلاّ أنه لا يمكن إغفال أنماط الاستهلاك غير الرشيدة في ارتفاع هذا المعدل.

وقد ارتفعت الطاقة المستهلكة في العراق من 750 كيلو /وات/ساعة في عام 2008 إلى 1,306 كيلو /وات/ساعة في عام 2014. كذلك زاد الطلب لأغراض الاستهلاك بدرجة كبيرة، مدفوعا باستهلاك القطاع الحكومي الذي أصبح الآن ثاني أكبر مستهلك للكهرباء بعد قطاع الأسر. وقد ارتفع الاستهلاك بدرجة ملحوظة خلال نفس الفترة إلى الضعف تقريبا ليصل إلى 45 مليون ميغاوات/الساعة. ولا يزال قطاع الأسر هو أكبر مستهلك للكهرباء في العراق، [24]

بينما تستهلك الأنشطة التجارية أدنى مستويات الطاقة. ومع ذلك، فقد زادت حصة طلب القطاع الحكومي النسبية من إجمالي الطلب على الكهرباء إلى قرابة الثلث من الربع (تقريبا معوضه بذلك انحسار حصتي استهلاك القطاعين الصناعي والتجاري). وكما موضح في الشكل رقم(6)

الشكل (6) نسب استهلاك القطاعات للطاقة الكهربائية



المصدر : وزارة الكهرباء.

المصدر: وزارة الكهرباء لسنة2011-2014 ، ص (6)

وكما هو مبين في الشكل أعلاه حيث يستحوذ القطاع السكني على النسبة الأكبر من استهلاك الطاقة الكهربائية، إذ تزيد نسبة استهلاك هذا القطاع على المستوى الوطني على 42% من إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة، يليه القطاع الحكومي بنسبة تبلغ حوالي 32%، ثم القطاع الصناعي بحوالي 3%، فيما تتوزع النسبة الباقية على باقي القطاعات والأغراض الأخرى. وبالتالي فإنه يمكن القول أن القطاع الحضري (السكني والتجاري والصناعي) استحوذ على أكثر من ثلاثة أرباع الطاقة المستهلكة في العراق، وفقاً لبيانات عام 2014.

وتتمثل أهم التأثيرات البيئية الناتجة عن الاستهلاك المفرط للطاقة في زيادة مستويات تلوث الهواء وانبعاث غازات الاحتباس الحراري واستهلاك المياه المصاحبة لعملية إنتاج الطاقة الكهربائية. إذ تشكل الانبعاثات الناتجة عن إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق حوالي 65% من جملة الانبعاثات.

سادساً: قطاع النقل البري

يمثل النمو المستمر في قطاع النقل البري في العراق أحد التحديات المهمة، فقد ارتفع عدد المركبات من حوالي (3) مليون مركبة في عام 2010 والمتوقع ان ينمو عدد المركبات الى (8) مليون مركبة في عام 2020 حسب بيانات (الجهاز المركزي للإحصاء ، 2012) والتي تعتمد على البنزين والديزل كوقود، باستثناء نسبة قليلة يعتمد تشغيلها على الغاز الطبيعي.

وعلى الرغم من الدور المهم الذي لعبه هذا القطاع كمحرك رئيسي في التنمية، إلاّ 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، إذ تبلغ مساهمة قطاع النقل حوالي 20,6% من إجمالي الانبعاثات الكربونية .[26]

سابعاً: صيد الاسماك البحرية

تعد الثروة السمكية واحدة من أبرز القطاعات الحيوية في العراق، كونها ترتبط بشكل النظام الغذائي العراقي. ومصدراً متجدداً لواحدة من أفضل السلع الغذائية وركناً من اركان الامن الغذائي و احد المرتكزات التنموية الشاملة والمستدامة ومجالاً حي لاستثمار ولفرص العمل والحد من البطالة. إذ تساهم الثروة السمكية بنسبة تصل الى 25% من الناتج المحلي. واليوم تحتاج هذه الثروة إلى إعادة تقييم خاصة وأنها تعد رافداً هاماً

للخزينة.

جدول (3) الانتاج السمكي في العراق للفترة من(2004-2007)

السنة	الانتاج بالألف طن
2004	16935
2005	33066
2006	46341
2007	40836

وكما هو مبين في الجدول رقم(3) فقد بلغ حجم الانتاج 16935 طن عام 2004 في حين أرتفع هذا الحجم الى ضعف ما كان عليه عام 2004 واصبح بمقدار 33066 طن سمك عام 2005 وقد اعقب ذلك زياده في الانتاج عام2006 اذ بلغ بمقدار 46341 طن سمك لكنه ما لبث ان انخفض عام 2007 واصبح بمقدار 40836 طن سمك وذلك بسبب مجموعه من العوامل.[26] (منها ضعف حجم الاستثمارات، توقف الدعم الحكومي، انخفاض كبير في كميات المياه، ارتفاع نسبة الملوحة ونسبة التلوث في المياه، استخدام وسائل واساليب صيد بدائية، ضعف القوانين والتشريعات، سياسة اغراق الاسواق بالمنتجات المستوردة).[27]

ثامناً: 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 ".** [28]

يعتبر العراق من أكثر بلدان المنطقة تنوعا في الحياة النباتية وذلك بسبب تنوع الظروف المناخية والبيئية فيها، وتنوع طوبوغرافيته وتربته، وكونه يشكل ملتقى لعدة مناطق جغرافية نباتية يختلف بعضها عن بعض في المناخ وانواع النباتات وتركيبها، ويضاف إلى ذلك ما عمله الإنسان في العصور المختلفة من تدخل في الغطاء النباتي. ويبلغ عدد أنواع الكائنات الحية التي تم وصفها في العراق في الوقت الحاضر نحو 47000 نوعا اذ تبلغ نسبة الانواع النباتية المتوطنة في العراق(7,8%) من مجموع عدد الانواع البالغة (2500) نوعا، كما سجل العراق ما يزيد عن (400) نوعا من الطيور8% منها مهددة بالانقراض حسب القائمة الحمراء للاتحاد العالمي لصون الطبيعة، وسجل ما يقارب (74) نوعا من الثديات إضافة الى(10) انواع من البرمائيات،(97) من الزواحف تعود الى (19) عائلة، واكثر من (2000) نوعا الحشرات ،وقد شكلت مساحات الغابات سابقاً 12% في حين بلغت في السنوات الأخيرة بحدود (4%).[29]

وترتبط اسباب هذا التدهور بالتنوع البيولوجي في العراق 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.

الاستنتاجات

1. يتمتع العراق بخصائص جغرافية متعددة كان لها الدور الرئيس في وجود وازدهار العراق منذ الازل وحتى الان، ويُعدُ موقعه الاستراتيجي حلقة وصل مهمة بين الشرق والغرب وافضل مسار للقناة الجافة لربط الشرق بالغرب .
2. تبلغ البصمة البيئية في العراق للإنتاج(ما عدا الكربون)5,4 مليون هكتاراً عالمياً بينما بلغت السعة البيولوجية في العراق(7)ملايين هكتاراً عالمياً .وهذا يقل كثيراً عن بصمته البيئية للاستهلاك.
3. يحتل العراق المركز (58) عالميا من حيث المساحة اذ تبلغ مساحة العراق حوالي 435 الف كيلومتر مربع.
4. شهد نمو السكان في العراق بصورته المطلقة تطوراً سريعا ومتواصلاً ومنتظماً حيث ارتفع عدد السكان من 12 مليون نسمة عام 1977 الى 33 مليون نسمة عام 2011 ومن المتوقع ان يرتفع اعداد السكان الى 38,3 مليون نسمة عام 2017 ، بمعدل نمو سنوي بلغ (3%). وارتفاع نسبة التحضر، ومما ترتب عليها زيادة الطلب على المياه العذبة وزيادة السحب لمختلف الاستخدامات المائية.
5. يعتبر القطاع الزراعي اكثر القطاعات استهلاكا للمياه في العراق حيث تتراوح نسبة استهلاك المياه هذا القطاع حوالي89% ، وفي نفس الوقت زادت مساهمة هذا القطاع في تلويث المياه السطحية من جراء استخدام الأسمدة والمبيدات وما يطرحوه من مختلف المخلفات الزراعية الصلبة والسامة مما اثرت سلبا على البيئة المائية

6. تعاني الموارد المائية السطحية من تدهور نوعيتها وبسبب المياه الملوثة المصروفة اليها من مختلف الأنشطة (زراعية ، صناعية ، استخدامات بشرية متنوعة)
7. تستحوذ النفايات العضوية (مخلفات الطعام والحدائق) على النسبة الأكبر من تركيبة النفايات البلدية الصلبة إذ تصل نسبتها إلى 60%، يليها الورق والكرتون بنسبة 18% والبلاستيك بنفس النسبة. وترجع هذه الزيادة في كميات النفايات المنزلية الى زيادة اعداد السكان وارتفاع مستوى المعيشة
8. يهيمن غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وهو الغاز الرئيسي في مجموعة غازات الدفيئة، على النسبة الأكبر في الانبعاثات، إذ يشكل حوالي65.0 % يليه غاز الميثان (CH_4) بحوالي67.3 .%.
9. مساهمة قطاع الطاقة، بما في ذلك إنتاج الكهرباء تمثل حوالي 70% ويليه قطاع النقل إذ يهيمن قطاع النقل على استهلاك اكبر كمية من الطاقة التي تتمثل بحوالي (60 ٪ من إجمالي الاستهلاك النهائي)، ويليه قطاع المباني بحوالي 7مليون طن من مكافئ النفط.
10. اظهر البحث تدني انتاج الاسماك في العراق الرغم من كل الامكانيات التي يمتلكها.انخفاض مستوى الدعم الحكومي لمزارع الثروة السمكية، ارتفاع تكاليف انتاجها
11. تدهور التنوع البيولوجي بسبب النشاط البشري كالطلب المتزايد على الاراضي وزيادة وتيرة الصيد الجائر.

التوصيات

1. الحفاظ على رأس المال الطبيعي وتجديد الأنظمة البيئية المتضررة، وإيقاف خسارة الاحياء ذات الاولوية وتوسيع المناطق المحمية بشكل كبير. والقيام بحوكمة عادلة للموارد والتشارك بالموارد المتاحة، اتخاذ قرارات عادلة تأخذ البيئة بعين الاعتبار، و قياس النجاح بما يتجاوز الناتج اجمالي المحلي.
2. الاستهلاك بشكل أكثر حكمة من خلال أنماط حياة ذات بصمة منخفضة، واستخدام الطاقة المستدامة وأنماط استهلاك أكثر صحةً للأغذية.
3. إعادة توجيه التدفقات المالية وتقدير قيمة الطبيعة، أخذ التكاليف البيئية والاجتماعية بعين الاعتبار، دعم ومكافأة الحماية البيئية وإدارة الموارد المستدامة والابتكار
4. رفع مستوى الوعي بأهمية بالبصمة البيئية وعلاقتها بالتدهور البيئي وتغير المناخ، وحفز كل قطاعات وأفراد المجتمع على ممارسة سلوكيات تتسم بالمسؤولية لخفض معدل البصمة البيئية وتبني بناء القدرات.
5. التعريف بمفهوم البصمة البيئية لدى واضعي السياسات وصناع القرار وأفراد المجتمع. اقتراح السياسات والبرامج التي من شأنها خفض معدل البصمة البيئية. ووضع آليات ونماذج متطورة لجمع ومراجعة وتدقيق البيانات ذات الصلة بحسابات البصمة البيئية وتوفيرها على المستويين المحلي والعالمي.
6. تطوير أداة نموذجة علمية لتقييم كيفية تأثير سياسات معالجة العرض والطلب على الطاقة والمياه على الانبعاثات الكربونية
7. تطوير معايير وسياسة عامة لاستخدام الطاقة بكفاءة في الإنارة، وتطوير إطار عمل تنظيمي لهذا القطاع وإجراء تقييم اجتماعي اقتصادي لسياسات قطاع الطاقة والمياه.
8. الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وبالتالي تقليل بصمتنا الكربونية، وذلك من خلال مراقبة النشاطات اليومية كافة (صناعية أو زراعية) وإلى الطرق والعادات المؤدية إلى ذلك .
9. البحث عن مصادر للطاقة المتجددة النظيفة واستغلالها بديلاً عن الوقود الأحفوري، والتقليل من أنواع النفايات كافة والنفايات الغازية خاصة، خفض المدخلات والمخلفات وإدارة الموارد على نحو مستدام، وزيادة إنتاج الطاقة المتجددة. ومراقبة النفايات الصادرة عن النشاطات الصناعية كافة وإلزام المصانع بمعالجة نفاياتها، إضافة إلى مراقبة النشاطات الزراعية وإلزامها بالتحول إلى زراعات عضوية صديقة للبيئة.
10. اعتماد واستخدام الآلات والأجهزة والمعدات والمشاريع ذات الكفاءة العالية وصديقة البيئة، والتوسع في زراعة الأشجار والغابات وإعادة استزراع الغطاء النباتي الطبيعي، واعتماد الأبنية الخضراء صديقة البيئة في عمليات البناء.وتحقيق الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية واستصلاح الاراضي الزراعية عن طريق تخصيص الموارد المالية اللازمة لذلك، واعتماد الاساليب الزراعية الملائمة كل ذلك في سبيل تقليل الضرر بموائل التنوع البيولوجي .
11. ان تأمين تنمية مستدامة لبلد ما تستدعي حتمية وجود سلطة قوية ذات تأثير قوي تتبنى تأمين الطريق لسير العملية التنموية في ظل اطار مؤسسي رصين مدعوم ماديا بما يوفره اقتصاد تم إصلاحه تدريجياً مأمونه الى ما، ووضع امني مستتب.
12. ان المحافظات العراقية بإمكانها من خلال ميزانياتها المتاحة ان تخصص التمويل المطلوب لتوفر لسكانها ظروفا بيئية صحية وامنه ومشجعة دون ان يفضي ذلك الى متطلبات غير مستدامة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية

والنظم الايكولوجية والمدينة .

13. تفعيل الإدارة المستدامة للثروة السمكية البحرية عن طريق حصر وتسجيل الأنواع السمكية وتقدير المخزون فيها بهدف حماية هذه الثروة والنهوض بها من خلال إعادة تأهيل الموائل الطبيعية في الاهوار والنظام المائي ووضع القوانين البيئية وتفعيل القائم منها، ورفع الوعي لدى الصيادين بالالتزام بالقوانين.
14. أهمية المصادقة والانضمام إلى الاتفاقيات البيئية الدولية كأحد سبل حماية الأنظمة البيئية في إطار تحقيق أبعاد التنمية المستدامة في الدول العربية التابعة لمنظمة الاسكوا. وتشجيع المؤسسات العلمية بهدف حماية التنوع الاحيائي عن طريق اسناد مشاريع ذات صلة بالتنوع الاحيائي و تحديث القوانين وتنظيم الصيد وتعليمات حماية الفطرية ،تفعيل الغرامات المتعلقة بالتنوع الاحيائي.

المصادر

1. دوناتو رومانو، الاقتصاد البيئي والتنمية المستدامة، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2006 ، دور الاتفاقيات البيئية الدولية في حماية الأنظمة البيئية الهشة في ظل ضوابط التنمية المستدامة (دراسة حالة الدول العربية التابعة لمنظمة الاسكوا
2. أمين السيد أحمد لطفي، المراجعة البيئية، الدار الجامعية، الإسكندرية،2005.
3. https://sustainabledevelopment.un.org/processes/post2015/owg/proposal/arabi
4. Doumbe-Bille et Kiss, «Conference des nations unies sur l'environnement et le development (Rio de Janeiro-juin 1992.
1110م 1111ه
5. برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نظم عدم الامتثال في إطار الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف، منشورات الأمم المتحدة، نيويورك، 2003 .
6. هارون، عبد السلام واخرون " المعجم الوسيط "، الجزء الأول ، المكتبة العلمية، ايران طهران – 1972.
7. " المنجد في اللغة العربية والاعلام " الطبعة الحادية والعشرون، دار المشرق ،1986
8. علقم، حسن عبد الرحمن (الجوانب الفلسفية في كتاب السيد البطليوسي) عمان ، دار البشير الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت 1979.
9. نجيب صعب، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، التقرير السنوي للمنتدى العربي للبيئة والتنمية، البيئة العربية: خيارات البقاء البصمة البيئية في البلدان العربية، بيروت، 2012 .
10. http://www.ahram.org.eg/NewsPrint/415712.aspx
11. Ecological footprint atlas_2010- global footprint network
12. الشبكة العالمية للبصمة البيئية- المنتدى العربي للبيئة والتنمية 2015 (المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية- الهيئة العامة للمعلومات- المؤشرات البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة لسنة 2009.
13. تقرير الصندوق العالمي لحماية الطبيعة 2006 "الكوكب الحي"
14. **The Green Carbon Project - EQUATE Petrochemical- www. equate.com**
15. http://almadapaper.net/ar/news/3346/زيادة-الطلب-البشري-على-الموارد-وضعف-الإنتاج في البيئة العراق
16. **Ecological footprint atlas_2010- global footprint network**
17. **جمهورية العراق ، وزارة البيئة، توقعات حالة البيئة في العراق ،التقرير الأول ، 2013**
18. **جمهورية العراق ، وزارة البيئة، توقعات حالة البيئة في العراق ،التقرير الأول ، 2013**
19. جمهورية العراق - وزارة التخطيط- خطة التنمية الوطنية لسنوات(2010-2014) بغداد ،كانون الأول،2009.
20. جمهورية العراق-.وزارة البيئة- البلاغ الوطني الاول للعراق المقدم الاتفاقية الامم المتحدة الاطارية لتغير المناخ، 2016 .
21. ***Iraq international-Energy Agency Energy Outlook***
22. **Ministry of Planning of Iraq (2010), *National Development Plan, 2010-2014*, Ministry of Planning of Iraq, Baghdad**
23. **Arab Future Energy Index (AFEX), 2015, Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency(RCREEE).**
24. إحصاءات الوكالة الدولية للطاقة، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي/ iea.org/stats/index.asp،
25. احصاءات الوكالة الدولية للطاقة، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي/، iea.org/stats/index.asp.
26. الاستراتيجية الوطنية لحماية البيئة في العراق وخطة العمل التنفيذية للفترة من (2012-2017)
27. Diversity Biological on Convention the of Secre2010p93
28. أد، بلاسم جميل م. م سلام نعمة، الثروة السمكية في العراق الواقع والآفاق المستقبلية، 2008
29. جمهورية العراق، وزارة البيئة، التقرير الوطني العراقي الرابع عن التنوع البيولوجي في العراق، 2010.

The environmental footprint as part of the indicators of sustainable development in Iraq

L. Amera Khalaf
Technology University
Email: amerak1976@yahoo.com

Abstract

The urgent need for sustainability and sustainable development arises due to the continuous deterioration of environmental systems at an increasing speed. The sustainable development management needs tools and methods to calculate the demand for environmental resources as well as to know the ability of these resources to be sustainable. The ecological footprint is one of the sustainability measures in the world. Environmental footprint analyzes also assist in decision-making regarding the use of environmental resources and identify areas in which pressure on the environment can be reduced.

The purpose of calculating the ecological footprint is to provide an environmental account statement that evaluates the ecological services provided and matches their demand on the global biosphere in order to provide resources and absorb waste.

The most important results that were reached in this research using environmental indicators are that all factors combined for which data are available need further maintenance and development in order to improve environmental performance through environmental indicators.

Keywords: environment, ecological footprint, sustainable development

……

……

……

……

……

……