1- التعريف بالبصمة البيئية:

1-1 مفهومها:

إن التطورات الكبيرة التي شهدها القرن العشرين , خاصة في النصف الثاني منه, في مختلف مجالات الحياة كالصناعة والنقل والاتصالات والبناء اعتمدت بشكل أساسي على استهلاك الطاقة وأدت الى استنزاف الموارد البيئية بشكل متسارع .ولغرض تحديد مقدار ما يستهلكه أي نشاط إنساني من موارد طبيعية تم في عام 1990 تطوير مؤشر أو مقياس أطلق عليه " بصمة القدم البيئية Ecological Footprint" أو البصمة البيئية .

وقد شاع استعمال هذا المقياس بسرعة من قبل الحكومات والهيئات وقطاعات العمل المختلفة [1]لتقدير إجمالي ما يستهلكه سكان دولة معينة من الموارد سواء من الإنتاج الذاتي أو المستورد, وحجم الضرر الذى يولده استخدام هذه الموارد على الطبيعة .[2]

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.

تعرفها **منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OCDE** بأنها تقدير للمساحة المنتجة بيئيا واللازمة لتلبية احتياجات دولة معينة بحجم معلوم[3]

وتوضح البصمة البيئية حجم الضغوط علي الموارد الطبيعية والبيئة, والتي تجاوزت الحد المسموح به, مماترتب عليه استنزاف تلك الموارد, ووجود كميات كبيرة من النفايات نتيجة أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة مما يؤدي للعجز عن تلبية احتياجات الأجيال الحالية, والحفاظ علي حقوق الأجيال القادمة في استغلال تلك الموارد .كما أن البصمة البيئة تعد أحد مقاييس الاستدامة البيئية العالمية ويعد معيار البصمة البيئية هاماً في تقييم الموارد البيئية, وإدارة الموارد البيئية, وإبراز المخاطر المرتبطة بالنقص في الموارد البيئية, ووضع السياسات التي تحافظ تلك الموارد, ومتابعة مدي الحفاظ عليها[4]

البصمة البيئية تشمل وتلخص مجمل مساحات الأراضي والمياه التي خصصتها كل دولة لإنتاج جميع الموارد التي تستهلكها ولاستيعاب جميع النفايات التي تنتجها. وتنقسم هذه المساحات التي تدخل في عملية حساب البصمة البيئية إلى ستة أنواع من المناطق المنتجة بيئيا: الأراضي الصالحة للزراعة والمراعي والغابات والمحيطات/البحار,

---

[1] مها صباح سلمان : **التوجهات الحديثة للعمارة المستدامة : دراسة تحليلية لمبادئ تصميم المسكن المستدام** ,ط1, دار أمجد للنشر والتوزيع , الأردن , 2017 , ص 20

[2] ريهان محمد عطية : دراسة البصمة البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة في مصر , **مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية** ,جامعة الإسكندرية , العدد 59,ص 358

[3] محمد زرقون و أمال رحمان : البصمة البيئية للطاقة : دراسة نظرية للمفهوم , **مجلة أبعاد اقتصادية** , جامعة قاصدي مرباح ,الجزائر, ص209

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

الأراضي المغطاة بالمباني المختلفة والطرق والأراضي اللازمة لنمو النباتات القادرة على امتصاص ثاني أكسيد الكربون الناتج من حرق الوقود الاحفوري[1]

تقاس البصمة البيئية بالهكتار العالمي , وهو نسبة هكتار واحد من المساحة البيولوجية المنتجة الى معدل الإنتاج العالمي [2]

2-1 تاريخها :

تمت الإشارة الى مصطلح البصمة البيئية أول مرة في الدورات العامة لجمعية روما , في نفس الوقت دعا إليه [3] مؤتمر ريو "مؤتمر قمة الأرض " سنة 1992[4] , ثم 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 **"ماثيس 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" **رييس"** بمصطلح البصمة البيئية، والذي استوحاه من فني الحاسوب الذي أشاد بالبصمة 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 الى الفرنسية تحت عنوان " بصمتنا البيئية " .

فيما بعد تم تطوير برامج وحسابات لتقدير البصمة البيئية بدقة بالاستعانة ببنك المعلومات والإحصاءات التي توفرها الدول والمنظمات .

اشتهر هذا المؤشر ابتداءا من نهاية 1990 وساهمت منظمة الصندوق العالمي للبيئة WWF في تعميمه والإشارة الى أهميته في تحقيق الاستدامة , وحذا حذوها منظمات وجمعيات عديدة كمنظمة 4D الفرنسية, وابتداء من سنة 1999 انفردت منظمة الصندوق العالمي للبيئة بحساب ونشر الاحصائيات الخاصة بالبصمة البيئية ومكوناتها .

---

[1] محمد زرقون و أمال رحمان , المرجع السابق , ص208

[2] مها صباح سلمان , المرجع السابق , ص 20

[3] Wikipédia (free encyclopédie)**,L'empreinte ecologique**, le 29-03-2021 ,tinyurl.com/v3t88k5c

[4] **مؤتمر ريو** : انعقد مؤتمر قمة الأرض من 3 إلى 14جويلية 1992بمدينة 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 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 عام2000, **أنظر** : محمد زرقون و أمال رحمان, المرجع السابق , ص 217

تم تحديد مفهوم البصمة البيئية من طرف منظمة WWF في قمة جوهانسبورغ سنة 2002 واعتبر هذا المؤشر كوسيلة اتصال لعامة الناس آنذاك.[1]

مؤخرا حدد الصندوق العالمي للطبيعة هدفا لإخراج البشرية من التجاوزات بحلول سنة 2050 وهي تسعى بنشاط لتحقيق هذا الهدف من خلال برنامجها "كوكب واحد ", أما على المستوى الوطني كأهداف مسطرة بحلول سنة 2030 اعتمدت ويلز البصمة البيئية كمؤشر رئيسي للاستدامة، وأدرجت الحكومة السويسرية البصمة في خطة التنمية المستدامة للأمة، و استخدمت البابان البصمة كتدبير في خطتها البيئية[2]

3-1 أهميتها :

-تمكن من تسليط الضوء على المناطق الجغرافية المتضررة ووضع حلول عملية لإدارة ومنع المزيد من المشاكل لهذه المناطق, حيث تعطي البصمة البيئية أرقاما دقيقة تمنع المبالغة في التحسينات أو تقصيرها ومن الضروري الإشارة إلى أن خطط التحسين الصحيحة ستؤدي إلى الاستخدام الفعال للموارد المتبقية, وبالتالي تقليل البصمة البيئية. كما يمكن استخدام التحليل الذي تم الحصول عليه من البصمة البيئية للحصول على مؤشرات موحدة وإنشاء حلول لها.

-تعمل البصمة البيئية بمثابة جرس إنذار للناس والبلدان في العالم لمراقبة وتنظيم أنشطتهم التي تعرض البيئة للخطر, وإذا لاحظ الجميع بصمتهم البيئية فستكون هناك مشاكل بيئية أقل . حيث سيتم تقليل مشاكل مثل انبعاثات الكربون ونقص الهواء النقي وزيادة التصحر والاحتباس الحراري وتقليل التلوث البيئي.

-تركز البصمة البيئية بشكل رئيسي على الضرر الذي يلحق بالبيئة بسبب استهلاك الموارد الطبيعية, ومع ذلك هناك عوامل أخرى تؤدي أيضا إلى الضرر البيئي مثل انبعاثات الكربون, فمثلا تعد البصمة البيئية للصين منخفضة على الرغم من أن الصين تساهم في أعلى ارتفاع لانبعاثات الكربون, وذلك بسبب استخدامهم الجيد للبصمة البيئية, ومن ناحية أخرى لقد ابتكر الناس طرقا ومخططات تساعدهم على الحد من الإفراط في استخدام الموارد الطبيعية.

-بازدياد عدد سكان العالم تزداد كذلك كمية الموارد الطبيعية المطلوبة للحفاظ عليها وبالتالي تعد البصمة البيئية مؤشرا بيئيا مهما يجب مراعاته ليس فقط من قبل البلدان ولكن الأفراد أيضا حيث أن الجهود التي نبذلها كفرد للحفاظ على البيئة لها أهمية كبيرة, كما يجب على كل فرد ودولة التحقق من استخدامهم للموارد وتحليله ووضع الأساليب والتدابير لتقليل أو منع الاستخدام المفرط لها , وكذلك استثمار جهودهم في حل مشكلات الاحتباس الحراري.

---

1 Wikipédia (frée encyclopédie),**L' empreinte écologique**, op- cit

[2] أحسن سعيد: البصمة الإيكولوجية كمؤشر للإستدامة البيئية والتنموية, **مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية** ,جامعة قسنطينة 2 , عدد 2 , 2019 , ص 352

- تساعد في تحليل الضغط على كوكبنا , ويمكن أن يكون تحليل هذا المؤشر أداة مفيدة لتثقيف الناس لإدارة الأصول البيئية بشكل أكثر حكمة, وأن اتخاذ إجراءات جماعية للتأكد من أن طلب الدولة على المنتجات والخدمات يظل داخل حدودها[1].

[1] مؤمن بني مصطفى , **البصمة البيئية وأهميتها للبيئة** , موقع موسوعتك بالعربي , https://tinyurl.com/4ybcp94p , (تاريخ التصفح: 2021-03-29 , 11:09)

2- مكونات وأقسام البصمة البيئية :

2-1 المكونات الرئيسية لمؤشر البصمة البيئية :

لحساب البصمة البيئية لذا يجب توفر وجود قاعدة بيانات كاملة حول المكونات الرئيسية لمؤشر البصمة البيئية

2-1-1 بصمة الأراضي الزراعية [1] Crop Land:

مساحة الأراضي الزراعية اللازمة لإنتاج المحاصيل المستهلكة,و هنالك بيانات مهمة يجب معرفتها على مستوى المحافظة قبل استخراج البصمة البيئية:

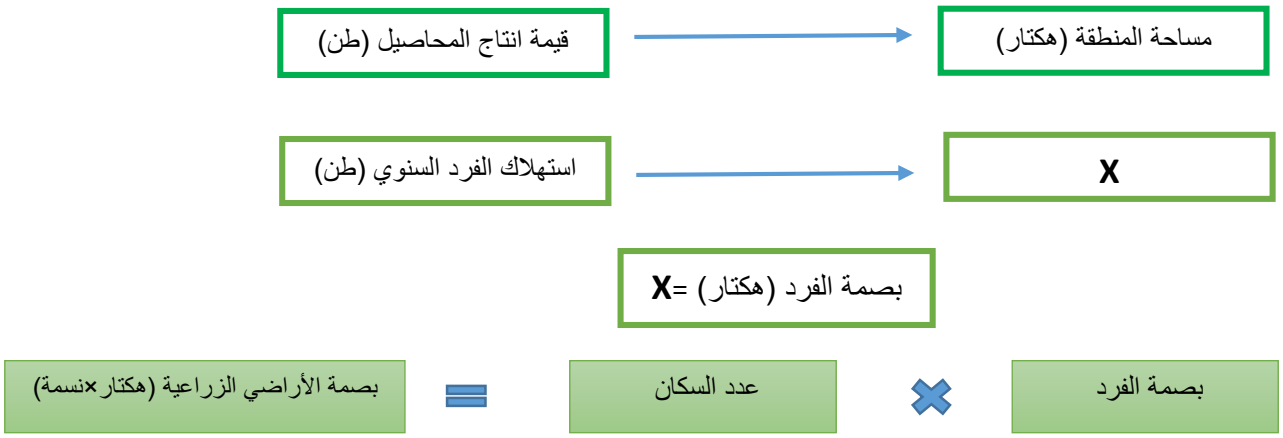
*كمية إنتاج المحاصيل الزراعية (طن)

* مساحة الأرض المستغلة زراعيا لإنتاج المحاصيل .(هكتار)

* معدل استهلاك الفرد يوميا من المجموعة الغذائية. (طن/فرد/سنة)

نقوم بتطبيق المعادلة التالية: متوسط الهكتار= كمية الانتاج للمحاصيل الحبوب/المساحة الكلية للمنطقة.

لمعرفة بصمة الأراضي الزراعية يتم تطبيق التناسبية :



2-1-2بصمة أراضي الرعي Grazing land:

مساحة أراضي الرعي اللازمة لإنتاج المنتجات الحيوانية اللازم , يتم حساب بصمة أراضي الرعي للمنطقة حسب المعادلة التالية : متوسط الهكتار = المساحة الرعوية /مساحة الأراضي المتصحرة [2]

[1] حسن ناجح عبد الأمير الحسيني : البصمة البيئية والتخطيط لبلورة الصورة البيئية للمدينة العراقية , **مجلة البحوث الجغرافية** , العدد 28 , ص236

[2] المرجع نفسه , ص ص 245-246

3-1-2 مساحة البحر Sea Space:

تسمى ببصمة المياه تعرف البصمة المائية وفقا لموقع شبكة البصمة المائية بأنها كمية المياه العذبة المستخدمة في إنتاج منتج معين بصورة مباشرة أو غير مباشرة منذ لحظة البدء بإنتاج وتجهيز المواد الخام المكونة للمنتج حتي وصوله إلي المستهلك النهائي [1].

* يتم حسابها كالتالي :

1- كمية الاستخدام اليومي للمياه ولكل الاستعمالات × مجموع عدد سكان منطقة الدراسة × 365 يوم = Z (ل/ف/س)

ملاحظة : لكل مليون لتر يحتاج 0.08هكتار من المساحة (ثابت التحويل)

2- Y =1000.000 / Z لتر

3- X = 0.08 × Y بصمة للمنطقة

4 - X / عدد سكان المنطقة = بصمة الفرد [2]

4-1-2 بصمة تولد النفايات : لكي يتم استخراج بصمة النفايات يتم الاعتماد على مستويات الاستهلاك ومعرفة كمية الإنتاج السنوي من النفايات وبعد ذلك يتم تحويل الأراضي للبصمة مقاسة بالهكتار العالمي.

***طريقة الحساب** :

1- كمية انتاج النفايات اليومي (كغم للفرد) × 365 يوم × مجموع السكان لمنطقة الدراسة = Z (كغ/ن/سنة)

*كل 1 متر^{3}من النفايات يصل وزنه الى 450 كغ.

2- Y = 450 / Z متر^3

*10.000 متر^3 = 1 هكتار

3- X = 10.000 / Y هكتار بصمة للمنطقة

4- X / عدد سكان المنطقة = بصمة الفرد

[1] 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

[2] حسن ناجح عبد الأمير ,المرجع نفسه , ص 246

5-1-2 بصمة الطاقة Energy Land : تشمل الطاقة الكهربائية

***طريقة الحساب :**

1-مجموع الحمل للطاقة في منطقة الدراسة = Z كيلو واط /ساعة

*لكي يتم تحويل الحمل الكهربائي الى مساحة (هكتار) يجب الضرب في ثابت التحويل 0.000174[1]

2- Y = 0.000174 × Z هكتار للمنطقة

3-Y /عدد سكان المنطقة = بصمة الفرد

6-1-2 البصمة الكربونية : carbon footprint

تعرف على أنها مقياس لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبط بنشاط أو مجموعة من الأنشطة أو منتوج , فتقريبا كل ما نقوم به تنتج عنه انبعاثات بصورة مباشرة أو غير مباشرة (أي مقدار تأثير الانسان على البيئة ومقدار ما يحتاجه من هواء)

تعرف أيضا بالكمية الاجمالية المنتجة لدعم الأنشطة البشرية بصورة مباشرة وغير مباشرة , ويعبر عنه بطن مكافئ من ثاني أكسيد الكربون و هو أيضا الكمية الاجمالية من ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات الاحتباس الحراري من الميثان وأكسيد النتروز المرتبطة بالمنتوج على طول سلسلة التوريد بما في ذلك الاستخدام والاسترداد في نهاية الحياة , التخلص , الانبعاثات الملازمة للنشاط البشري في توليد الكهرباء , عمليات النقل والتصنيع والزراعة وغيرها ...121-122[2]-121

***طريقة الحساب :**

البصمة الكربونية = بصمة البنزين + بصمة الكازولين + بصمة النفط

7-1-2 المساحة المبنية Built Area:

وهي مساحة الأراضي اللازمة لاستيعاب الإسكان والبنية التحتية, أما بصمة المساحة المبنية فهي تشمل مساحة المباني والخدمات والمنشآت الصناعية داخل المدينة

***طريقة الحساب :**

بصمة الفرد = متوسط الهكتار= المساحة المبنية /مساحة المنطقة

---

[1] حسن ناجح عبد الأمير, المرجع نفسه , ص 247

[2] أكرم أحمد الطويل و شهلة سالم خليل العبادي: **ادارة سلسلة التوريد الخضراء GSCM,** دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ,الأردن , 2018 , ص ص 121-122

بصمة المنطقة = بصمة الفرد × عدد سكان المنطقة [1]

يمكن القول أن البصمة البيئية هي أداة حسابية للموارد تقيس (العرض والطلب), من 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 (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[2] .

[1] حسن ناجح عبد الأمير الحسيني, المرجع نفسه , ص236
[2] المرجع نفسه , ص237

2-2 أقسام البصمة البيئية :

2-2-1 البصمة البيئية المرتبطة باستهلاك الموارد المتجددة:

البصمة من الموارد المتجددة تعادل الأسطح المنتجة بيولوجيا اللازمة لإنتاج هذه الموارد ويمكن أن تكون في عدة صور كالتالي :

- الحقول المزروعة لتوفير الحبوب, الخضروات, ألياف النسيج والتبغ وغيرها) يتم الآن أخذ أكثر من 70منتجا من الحقول المزروعة في الاعتبار
- المراعي (لإنتاج الحليب ومنتجات الألبان واللحوم)
- مناطق الفضاء البحري (البحار والمحيطات لإنتاج الأسماك وغيرها من الموارد السمكية)
- مناطق الغابات (لتوفير الخشب للمباني, ومباني التدفئة أو صناعة الورق)

وعلى المستوى الوطني تكون صيغة الحساب العامة للموارد المتجددة هي كما يلي:

البصمة (الهكتارالعالمي) = (الاستهلاك (طن/السنة) / العائد العالمي (طن/الهكتار/السنة) * عامل التكافؤ (الهكتار /الهكتار العالمي)

يتم الحصول على البيانات المستخدمة لحساب البصمة البيئية لاستهلاك الموارد المتجددة من **منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة** .

2-2-2 البصمة البيئية المتعلقة بالأسطح الحضرية:

تتوافق بصمة الأسطح الحضرية مع المناطق المجهزة لتركيب البنى التحتية التي يمكن تخصيصها للسكن, العمل (المكاتب والمصانع), التجارة, الترفيه, النقل (الطرق, السكك الحديدية), أو إنتاج الطاقة المتجددة (الطاقة الكهرومائية)وفي معظم الأحيان تتعدى هذه الأسطح على أسطح الحقول أو المراعي المزروعة القديمة باستثناء بعضها, مثل بعض السدود الكهرومائية في الجبال, ويعتمد التحويل بين الهكتارات الفعلية والعالمية على عوامل التكافؤ والحصاد للأراضي الصالحة للزراعة

2-2-3البصمة البيئية المرتبطة باستخدام الوقود الأحفوري:

على عكس الأنواع الأخرى من البصمة فهي ليست أسطحا مستخدمة فعليا, ولكنها أسطح ضرورية لاستيعاب الانبعاثات الناتجة عن الأنشطة البشرية بطريقة مستدامة, وبالتالي طريقة حساب البصمة البيئية هو تقدير مناطق الغابات التي ستكون ضرورية لامتصاص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي لا تمتصها المحيطات.[1]

[1] المرجع نفسه,ص357

تستمد طريقة حساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المنطق المفاهيمي للبصمة البيئية, فالفرضية الأساسية هي أن الحفاظ على المناخ الحالي يتطلب إستخدام المحيط الحيوي الأرضي لاستيعاب CO^2المنبعث من احتراق الموارد الأحفورية لمنع تراكمها في الغلاف الجوي, و زراعة الغابات ليست هي الحل الصحيح لتغير المناخ, على العكس, إذ يؤدي إلى استنتاج مفاده أن المحيط الحيوي ليس لديه القدرة على استيعاب جميع غازات ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من الأنشطة البشرية, لذلك يتعلق الأمر بمناطق الغابات "النظرية" التي يجب أن تكون متاحة (بالإضافة إلى قدرة عزل المحبطات) لتجنب تغير المناخ .

*طريقة حساب البصمة البيئية المتعلقة بالوقود الأحفوري:

الأسطح الأحفورية (هكتار) = (انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن الأنشطة البشرية (طن) – حصة المحيط(طن) × عامل تكافؤ الغابات (هكتار/هكتار عالمي)) / نسبة تنحية الغابات (هكتار/ طن منCO2)

البيانات المستخدمة يتم أخذها من إحصائيات **الوكالة الدولية للطاقة** وتقارير **الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ**.[1]

[1] المرجع نفسه, ص 358

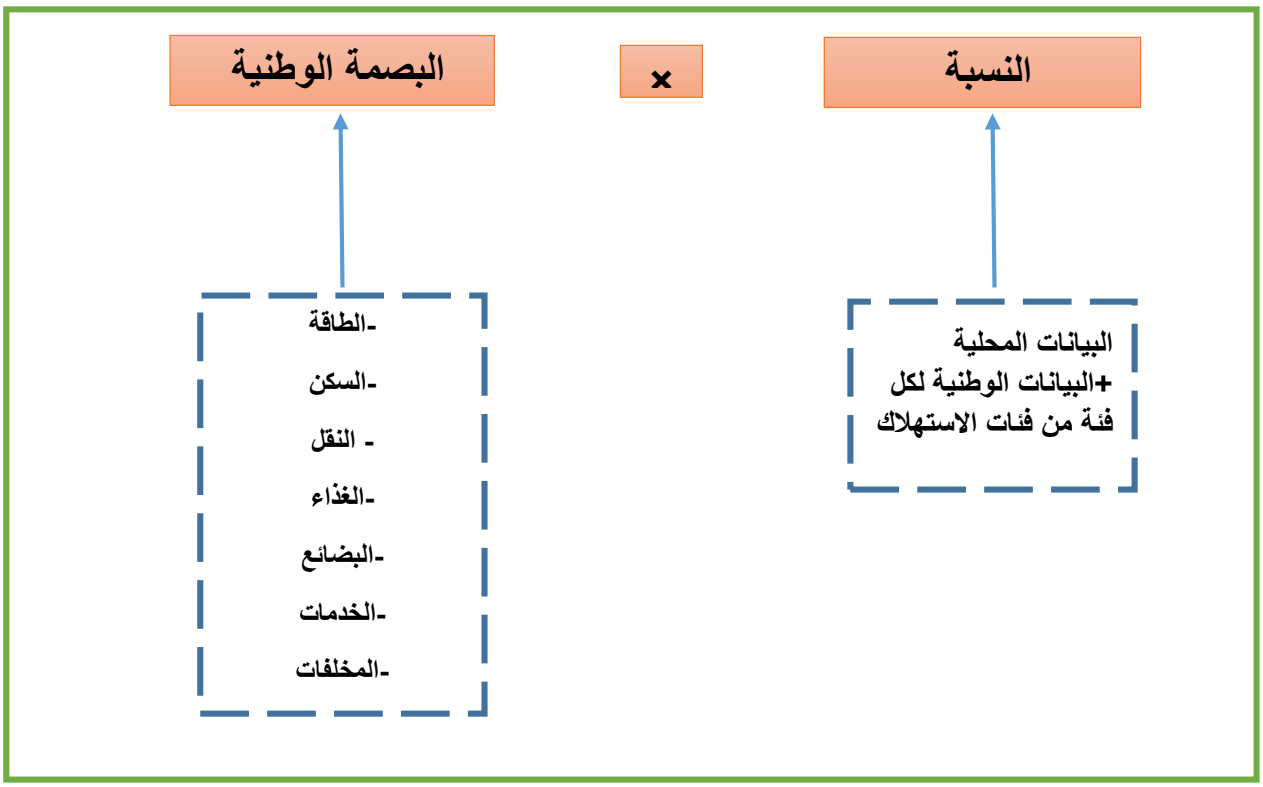
3-طرق حساب البصمة البيئية :

يوجد 3 طرق لحساب البصمة البيئية, تعتمد هذه الطرق على مصادر بيانات مختلفة، وبعض المدن في دراسات البصمة البيئية تستفيد من طريقة الهجين الذي يجمع بين عناصر من بعض أو كل الطرق الثلاثة.

3-1 الطريقة التجميعية:

تتبع طريقة **Wackernagel and Rees** إذ يتم استخدام البيانات لكل السلع المنتجة أو المتداولة، مثلا يتم جمع بيانات حول كميات من (خشب الصنوبر) الذي يتم انتاجه في الولايات المتحدة، سواء الذي تم تصديرها أو استيرادها ثم يتم احتسابها في البصمة البيئية. ونفس الشيء بالنسبة لكل السلع الأخرى، ومعنى ذلك هو استقراء البصمة من البصمة الوطنية باستخدام النسبة بين مجموعة من البيانات المحلية ونفس مجموعة من البيانات على المستوى الوطني.

هذه الطريقة هي واحدة من أبسط الطرق لحساب البصمة البيئية للمدن لأنها لا تتطلب الكثير من الاعتماد على جمع البيانات المحلية، وأنها تستمد البصمة النهائية من قبل احتساب البصمة الوطنية، المعادلة التالية توضح الطريقة التجميعية في حساب البصمة البيئية:[1]



[1] حسن ناجح عبد الأمير الحسيني ,المرجع السابق, ص237

2-3 طريقة العناصر أو المكونات :

تعتبر من أفضل الطرق لقياس البصمة البيئية للمدن أو الاقليم إذ تعتمد على طريقة من أسفل إلى أعلى، وتشمل جميع الأنشطة التي تكون قريبة وذات اتصال مع السكان, عوض اتباع ديناميكيات السلع في النموذج الاقتصادي، المهم أن الملاحظ أن العديد من المدن تستخدم طريقة العنصر بسبب العلاقة بين أنشطة الاستهلاك لسكان المدينة وتوافر بيانات الاستهلاك على نطاق المدينة, وبحسب ظروف كل مدينة يتم تفصيل كل عنصر من عناصر الاستهلاك بشكل مفصل، ومن أجل تبسيط عدد من المواد لغرض الحساب استخدمت العديد من الدراسات مجموعات محددة من مكونات الاستهلاك, كما في الشكل: [1]

المحتويات	الفئة
الكهرباء - الغاز - غيره	**الطاقة**
الكهرباء المنزلية - الغاز المنزلي- المنتجات الخشبية -أراضي مبنية	**السكن**
السيارات - الحافلات - القطار- النقل الجوي - الاسفلت - الطرق	**النقل**
المخلفات الصناعية – نقل البضائع (السكك الحديدية ، والشحن الجوي والبري) - المناطق الصناعية	**البضائع**
تأثير الخدمات التجارية	**الخدمات**
الغذاء	**الغذاء**
تدوير النفايات –النفايات	**المخلفات**
المياه	**المياه**

[1] المرجع نفسه ,ص238

3-3 الطريقة المباشرة :

تستخدم لحساب البصمة البيئية للشركات أو الأسر أو الافراد، حيث يتم استخدام البيانات التي يتم جمعها من مجموعات مختلفة من الأنشطة الاستهلاكية ، لكن البيانات المباشرة ليست متاحة دائما لذلك فإن الطريقة المباشرة ليست معروفة الاستخدام في قياس البصمة البيئية للمدن ، ولكن توجد هنالك شركة أبحاث متخصصة في قياس البصمة البيئية في **المملكة المتحدة** والمعروفة دوليا للآثار البيئية فهي تعمل على استخدام الطريقة الهجينية أي استخدام طريقة المكونات أو العناصر مع الطريقة المباشرة في عمليات قياس البصمة البيئية.

***حساب البصمة البيئية للدول:**

تحسب كالتالي:

البصمة البيئية لدولة = ((مجموع الإنتاج المحلي للدولة + المستوردات + التغير في المخزون من السلع) – (الصادرات من السلع والخدمات)) / (السعة البيولوجية من مساحة الارض القابلة للإنتاج)

شبكة البصمة البيئية العالمية**Global Footprint Network** هي منظمة دولية تعمل على قياس البصمة البيئية في الكثير من الدول المتقدمة من خلال إعطاء بيانات حول الموارد الطبيعية المتوفرة في الدولة المدروسة، مما يجعل هذا مؤشر مهم في علمية اتخاذ القرار لدى المختصين، وكذلك لديها عدة مكاتب في أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا.[1]

[1] المرجع نفسه ,ص239

4- الاتجاهات العالمية للبصمة البيئية :

4-1 الاحصائيات :

تشير حسابات البصمة البيئية من 1961إلى 2010 إلى أن الطلب البشري على الموارد المتجددة والخدمات البيئية زاد بنسبة تقارب 140 بالمئة من 7,6 – 18,1 مليار هكتار عالمي , ووصل إلى نقطة حيث منطقة الإنتاج الحيوي للكوكب زادت من 9,9 إلى 12 مليار هكتار عالمي, ولم تعد كافية لدعم المطالب المتنافسة, وفي عام 2010 طالبت البشرية بما يعادل1,54 تقريبا من قيمة خدمات التزويد والتنظيم.

وعلى المستوى العالمي كانت الزيادة في الطلب على الأنشطة البشرية أكثر بروزا في **البصمة الكربونية** 260بالمئة بسبب الاستخدام المتزايد للوقود الأحفوري والكهرباء والسلع التي تستهلك الكثير من الطاقة, ومكونات بصمة الأراضي الزراعية بـ (125 بالمئة) ومع ذلك تختلف الآثار حسب فئات الدخل، حيث زاد نصيب الفرد في البلدان ذات الدخل المرتفع فقط مما يشير إلى التحسينات في نمط الحياة، ولكنه انخفض في البلدان ذات الدخل المنخفض، والتي شهدت زيادة ملحوظة في عدد السكان، ونمت البصمة الكربونية من 31 بالمئة في سنة 1965 الى 63 بالمئة في سنة 2005 .

انخفضت البصمة في الأراضي الزراعية من 37 بالمئة في سنة 1965 إلى 18 بالمئة في سنة 2005 في البلدان ذات الدخل المرتفع, واتبعت البلدان متوسطة الدخل نمطا مماثلا.

وعلى العكس من ذلك مثلت أراضي المحاصيل عنصر البصمة الرئيسي في البلدان المنخفضة الدخل في سنة 2005 على الرغم من انخفاض مساهمتها من 62 بالمئة إلى 44 بالمئة من سنة 1965إلى 2005 والجدل يتوافق بأن البلدان المتوسطة والمنخفضة الدخل تتبع نفس مسار التنمية الذي تتبعه البلدان المرتفعة الدخل, والتي تتميز بالتحول من المجتمعات الزراعية القائمة على الكتلة الحيوية إلى المجتمعات الصناعية القائمة على الوقود الأحفوري.

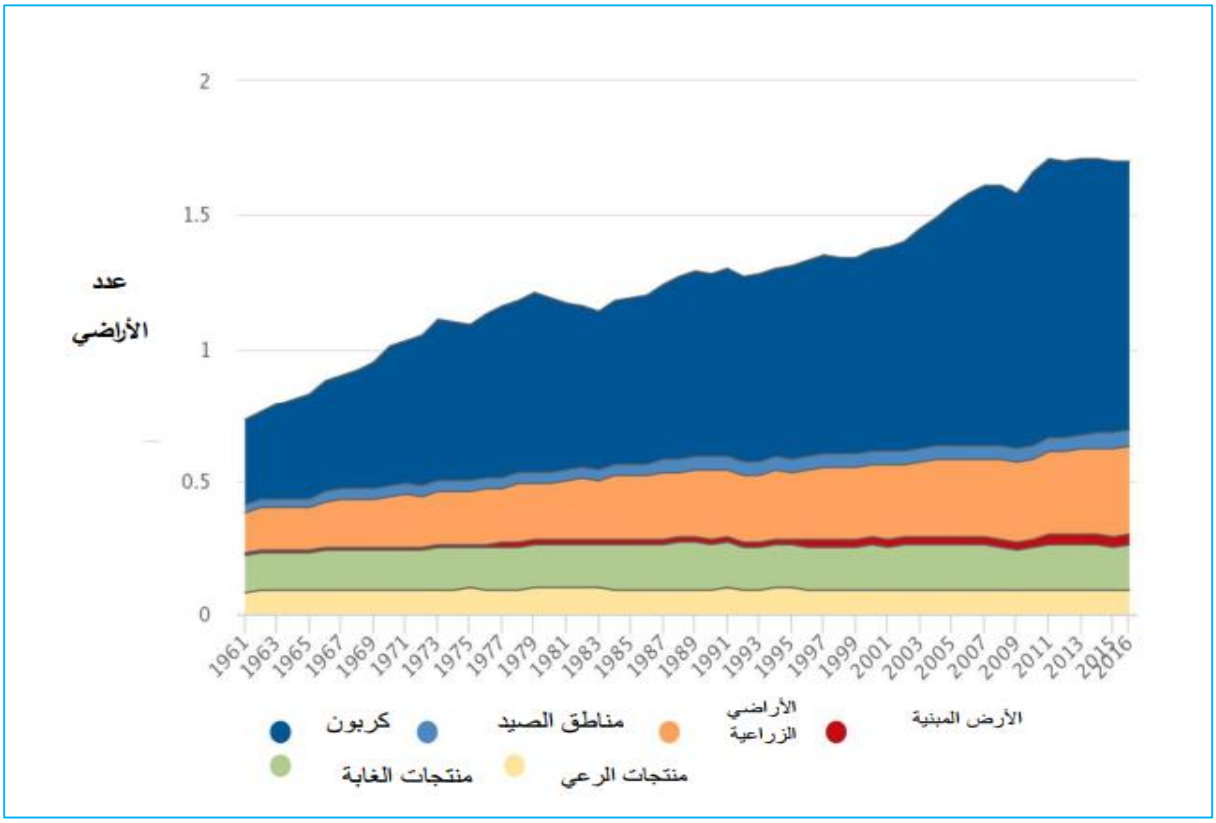
الشكل رقم -1- يوضح البصمة البيئية في العالم حسب نوعها من 1961إلى 2016 حيث يتم تمثيل قيم البصمة من خلال "عدد الأراضي ومساحتها", وهو مقياس يقسم البصمة البيئية على القدرة البيولوجية العالمية المتاحة لكل شخص في العالم لسنة 2016 ويتم رسم خط أفقي في الأرض لتوضيح الاتجاهات العالمية في التجاوز البيئي .

شهدت البصمة البيئية للبشرية زيادة بمعدل 2,1 بالمئة سنويا منذ سنة1961 حيث تضاعفت أكثر من ثلاث مرات: 07 مليار هكتار في عام 1961 إلى 22,6 مليار هكتار في سنة 2016 وتشى هذه النتائج مجتمعة إلى أن التجاوز البيئي للأرض بدأ في السبعينات , ويستمر في النمو بمعدل يبلغ 2 بالمئة سنوبا, ففي سنة 2016 كانت البصمة البيئية للبشرية أكبر بنسبة 70,6 بالمئة من القدرة البيولوجية للأرض.

زاد نصيب الفرد من البصمة خلال الفترة نفسها بنسبة 26 بالمئة في حين انخفض نصيب الفرد من الطاقة الحيوية بنسبة 48 بالمئة وتشير الزيادة في إجمالي الطاقة الحيوية وانخفاض القدرة الحيوية للفرد الواحد إلى تزايد عدد سكان العالم في الآونة الأخيرة، وانخفضت البصمة العالمية للشخص الواحد بنسبة 1 بالمئة بين عامي 2010

و 2016 في حين انخفضت القدرة البيولوجية للشخص الواحد بنسبة 2,4 بالمئة خلال الفترة الزمنية نفسها, وبعبارة أخرى على الرغم من تناقص نصيبنا الفردي من الطاقة الحيوية في العالم فإننا نخفض أيضا طلبنا الفردي على الطبيعة.

إن **البصمة الكربونية** هي أسرع مكونات البصمة نموا ففي سنة 2016 شكلت 62 بالمئة من إجمالي البصمة في العالم، وهذه زيادة ملحوظة عن البصمة الكربونية في سنة 1961 والتي ساهمت في 44 بالمئة من البصمة في العالم أو قبل 150عاما عندما كانت أقل من واحد في المئة مما هي عليه اليوم، وكانت البصمة الخاصة **بالمحصول** أكبر المساهمين في البصمة لسنة 2016 بنسبة 20,4 تليها **المنتجات الغابية** 9,8 بالمئة , **أراضي الرعي** 5,1 بالمئة و**أرض الصيد** 3,3 بالمئة **أرض البناء المتراكم** 2,3 بالمئة .[1]



شكل -1-

[1] أحسن سعيد , المرجع السابق ,ص ص 357-358

2-4 حلول لتخفيض البصمة البيئية :

1-2-4 الأراضي الزراعية :

- الدعم المالي والمادي بصورة مباشرة وغير مباشرة للقطاع الزراعي

-البيوت البلاستيكية ودورها في الانتاج الزراعي

- القيمة السعرية الموحدة للانتاج المحلي

- مشاريع حكومية زراعية .

2-2-4 الأراضي الرعوية :

-انشاء المزارع الرعوية المستديمة

-التقنية الحديثة وادرتها للأراضي الرعوية

-الجمعيات والاتحادات التعاونية للرعاة

- انشاء المحميات الطبيعية

3-2-4 بصمة المياه:

-أسلوب الاستمطار (صناعة المطر)

-معالجة المياه واعادة استخدمها بطاقة نظيفة

-تسعير مياه المستهلك للفرد

-سياسة الاستيراد والتصدير

-طريقة حصاد المياه[1]

4-2-4 بصمة الطاقة :

-الطاقة الشمسية (مباني سكنية، مباني حكومية)

- طاقة الرياح (بريه ، مائية)

- طاقة حرارة جوف الأرض

- الطاقة المائية (المد والجزر ، الأمواج)

5-2-4 البصمة الكربونية :

-تقنية احتجاز انبعاثات الكاربون

[1] **طريقة حصاد المياه** : تستند فكرة حصاد المياه على تجميع مياه الأمطار خلال مواسم سقوطها وتخزينها للاستفادة منها خلال فتره الانقطاع , اذ يتطلب العمل على حصاد مياه جريان الأرض السطحي في المناطق التي تتسم بمعدلات سقوط مرتفعة لتعويض التي ينقطع عنها سقوط الأمطار وتعويض انقطاع الأمطار عنها بهذه المياه التي تم حصادها , عموما حصاد المياه يحصل في مناطق التي يقل بها المعدل السنوي لسقوط الأمطار عن 100 ملم في المناطق ذات الأمطار الشتوية, **أنظر** : فيصل عبد الفتاح نافع : استخدام تقنيات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية , **مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية** , الجامعة المستنصرية , العراق , عدد 60 , ص 171 .

-تطبيق القوانين البيئية

6-2-4 بصمة النفايات :

-تقليل النفايات ونشر الثقافة الاستهلاكية

- إعادة التدوير

-تحويل النفايات الى سماد حيواني (عملية التسميد)

-تحويل النفايات الى طاقة نظيفة

-تخطيط وتصميم الطمر الصحي

7-2-4 بصمة المساحة المبنية :

- التكثيف الحضري[1] ، المدن المتضامة ، الاستعمال المختلط

-المدن الذكية

-التخطيط السالب [2]

[1] **التكثيف الحضري :** هو طريقة لزيادة الأراضي المتاحة في المدن التي هي أكثر كثافة بحيث تجعل استعمال الأرض الحضرية أكثر كفاءة إضافة الى غيرها من الموارد, فعندما تصبح المسافات صغيرة في المدن التي أصبحت أكثر كثافة ستكون هناك حاجة إلى طاقة أقل لنقل البضائع والأشخاص، كما أنه يزيد القدرة على المشي في المدينة ويجعل وسائل النقل العام أكثر قدرة على المنافسة، ويصبح السكان أقل اعتمادا على السيارات الخاصة وسيكون من الأرجح أن الناس سوف يعتمدون المشي أو النقل العام أو استعمال الدراجات, ولكن التكثيف الحضري فيه أيضا بعض العيوب، فبسببه ستكون هناك كمية أكبر من المناطق المعبدة في المدينة, والنتيجة هي حصول عملية الجريان السطحي بشكل أسرع عند سقوط الأمطار والتي تؤدي أحيانا إلى فيضانات , **أنظر :** مهيب كامل الراوي وعادل كريم هامل: التخطيط المكاني للخدمات التعليمية وندرة الأرض الحضرية, منطقة الدراسة: مدينة الصدر , موقع Nowledge E , في 31-03-2021 , tinyurl.com/fad4tdkb

[2] حسن ناجح عبد الأمير , المرجع السابق , ص ص 265-266

5- البصمة البيئية والسعة البيولوجية :

5-1 العلاقة بين السعة البيولوجية والبصمة البيئية :

*مفهوم السعة البيولوجية

تعرف السعة البيولوجية بأنها قدرة النظام الحيوي على إنتاج مواد بيولوجية نافعة واستيعاب النفايات الناتجة عن الأنشطة البشرية في الوقت الراهن.

تشمل خمسة مكونات وهي: أراضي المحاصيل الزراعية, المراعي, صيد الأسماك ,الغابات , المباني.

يعكس مؤشر السعة البيولوجية 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 1970وحتى عام 2003بلغ 30%من إجمالي الأنواع التي درست.

*طبيعة العلاقة :

تمثل البصمة البيئية جانب الطلب على الموارد الطبيعية من قبل الإنسان في حين تمثل السعة البيولوجية جانب العرض من تلك الموارد.

تقدر السعة البيولوجية للعالم ب 13,4مليار هكتار عالمي عام 2005وبذلك يلاحظ وجود عجز بين السعة البيولوجية والبصمة البيئية حجمه 4,1مليار هكتار عالمي أي ما نسبته 30%من إجمالي السعة البيولوجية وهذا يعني أن الاستهلاك يزيد 30%عن قدرة الكوكب على التزويد بالموارد، وقد بلغت السعة البيولوجية على مستوى الفرد 2,1 هكتار عالمي موزعة كما يلي:

أ-0,64 هكتار من الأراضي المزروعة بالمحاصيل

ب-0,37 هكتار من المراعي

ت- 0,81 هكتار من الغابات

ج- 0.17 هكتار من الأبنية

إن الحالة المثلى تستوجب أن تكون السعة البيولوجية مساوية للبصمة البيئية وذلك للمحافظة على التوازن 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"**[1]

[1] خميس عبد الرحمان رداد : **المؤشرات البيئية آجزء من مؤشرات التنمية المستدامة**, ورقة بحثية مقدمة ضمن المؤتمر الاحصائي العربي الثاني ,ليبيا , 2009 , ص 19

2-5 العجز والمخزون من البصمة البيئية :

عندما تتجاوز البصمة البيئية السعة البيولوجية المتاحة يعتبر هناك عجز في الموارد الطبيعية لهذه الدولة, ويناقش التقرير الذي يتناول البصمة البيئية بعضا من المقترحات لعلاج هذا الخلل ومنها إمكانية أن تستورد من الدول التي لديها فائض في السعة البيولوجية لتغطية العجز أو استخدام تقنيات ترشد من استهلاك الموارد.

والجدير بالذكر أن المعدل العالمي لاستهلاك الفرد هو 2,7 هكتار عالمي على مستوى الكرة الأرضية، وتعتبر أمريكا الشمالية هي الأعلى من بين الأقاليم المختلفة من حيث البصمة البيئية حيث بلغ معدل استهلاك الفرد فيها 9,2 هكتار عالمي.

ولتقدير العجز أو الفائض يتم طرح الاستهلاك (البصمة البيئية) من السعة البيولوجية في الدولة.

الجدول التالي يبين نصيب الفرد من البصمة البيئية والسعة البيولوجية والعجز بالهكتار العالمي حسب الإقليم لعام 2005:

الإقليم	السعة البيولوجية	البصمة البيئية	الفائض/العجز
إفريقيا	1.8	1.4	0.4
الشرق الأوسط ووسط آس	1.3	2.3	-1
آسيا والمحيط الهادئ	0.8	1.6	-0.8
أمريكا اللاتينية	4.8	2.4	2.8
أمريكا الشمالية	6.5	9.2	-2.7
أوروبا –دول الاتحاد-	2.3	4.7	-2.4
بقية دول أوروبا	5.8	3.5	2.3

[1]

3-5 أمثلة :

1-3-5 البصمة البيئية والسعة البيولوجية لدولة الامارات العربية المتحدة

تعتبر دولة الإمارات العربية المتحدة البلد الثالث على المستوى العالمي التي تقوم بإطلاق مبادرة "البصمة البيئية " والتي تمثل جهودا وطنية لقياس وفهم البصمة البيئية للدولة، حيث كانت البداية في سويسرا، ثم تلتها اليابان .

ووفقا لما جاء في تقرير الكوكب الحي لعام 2008والمبني على بيانات العام 2005فإن البصمة البيئية لدولة الإمارات بلغت 9,5 هكتار عالمي للفرد الواحد أي أن الفرد المقيم في الإمارات يستهلك ما يوازي إنتاج 9,5 هكتار عالمي، وقد سجلت الإمارات أعلى رقم على مستوى العالم تلتها الولايات المتحدة الأمريكية.

[1] المرجع نفسه , ص 90

ويعتبر هذا الرقم كبير جدا حيث كان الأعلى على مستوى العالم ويعادل حوالي سبعة أضعاف المعدل العالمي والبالغ 2.7هكتار عالمي وكانت مصادره كما يلي:

1- كان الكربون يمثل الأكثر مساهمة البصمة البيئية وبلغ 7.82هكتارا عالميا للفرد الواحد (يشكل ما نسبته 82,3 بالمئة من مجمل البصمة البيئية)

2-الأراضي الزراعية حيث بلغت 1,03هكتارا عالميا للفرد (يشكل ما نسبته 10,8%من مجمل البصمة البيئية)

3-المراعي حيث بلغت 0,08هكتارا عالميا للفرد.

4-الغابات حيث بلغت 0,13هكتارا عالميا للفرد.

5-صيد الاسماك حيث بلغت 0,07 هكتارا عالميا للفرد.

6-بلغت الأراضي المستخدمة للأبنية بما فيها البنى التحتية ما يعادل 0,06 هكتارا عالميا للفرد (يشكل ما نسبته 0,6 بالمئة من مجمل البصمة البيئية)

من جهة أخرى بلغت السعة البيولوجية في دولة الإمارات العربية المتحدة 1,1هكتارا عالميا وبذلك فانه يبلغ العجز 8,4 هكتارا عالميا، وتعتبر دولة الإمارات الدولة الأعلى على مستوى العالم من حيث البصمة البيئية والعجز, الجدول يبين البصمة البيئية والسعة البيولوجية لدولة الإمارات كما هي في عام 2005:

المكون	البصمة البيئية	السعة البيولوجية	العجز
أراضي المحاصيل الزراعية	1.03	0.13	-0.9
المراعي	0.03	0.00	-0.03
الغابات	0.37	0.00	-0.37
صيد الأسماك	0.21	0.94	+0.73
الكربون	7.82	/	/
المباني	0.00	/	/
المجموع	9.5	1.1	-8.4

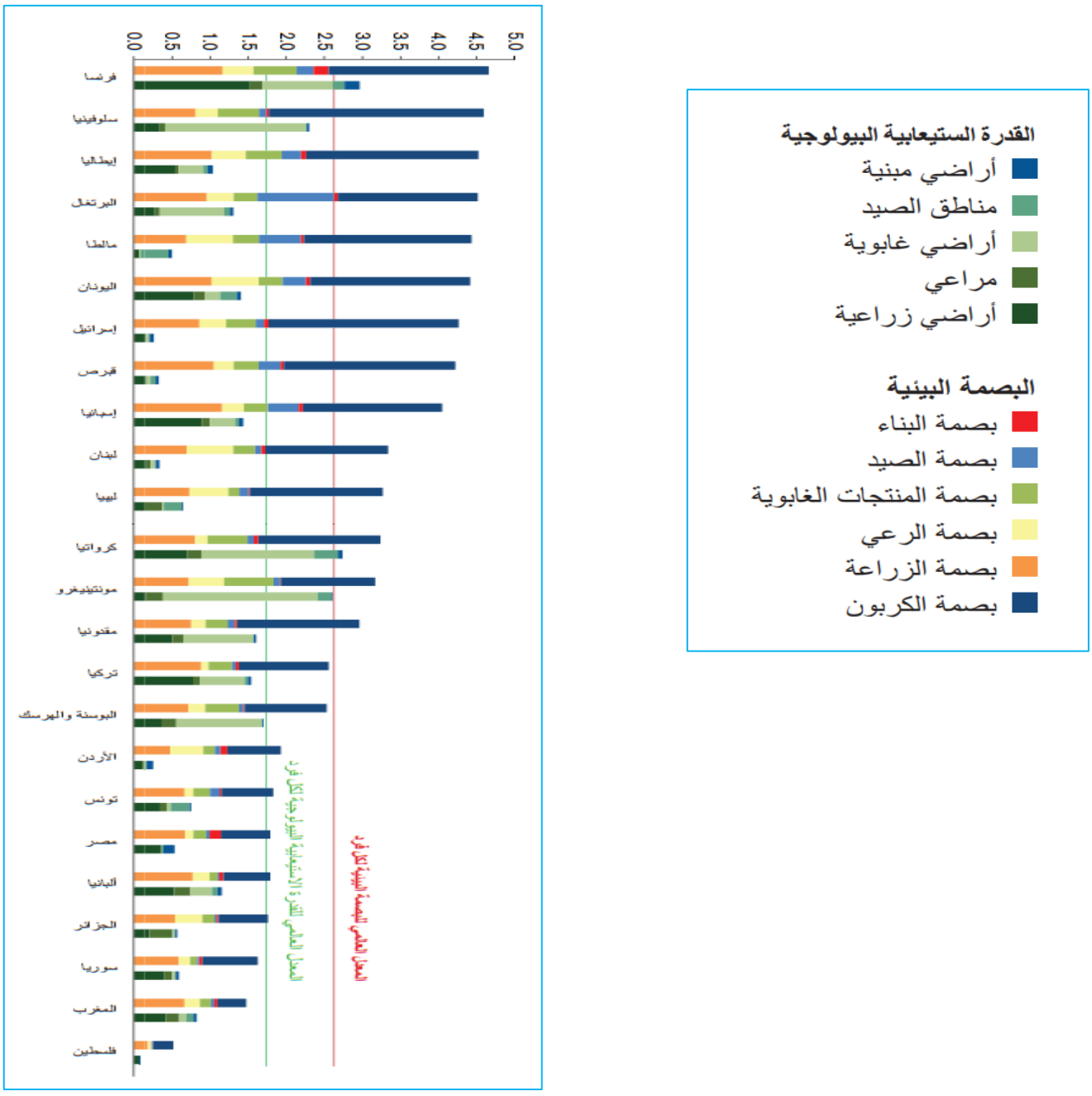
[1]

2-3-5 البصمة البيئية والسعة البيولوجية لدول حوض البحر الأبيض المتوسط :

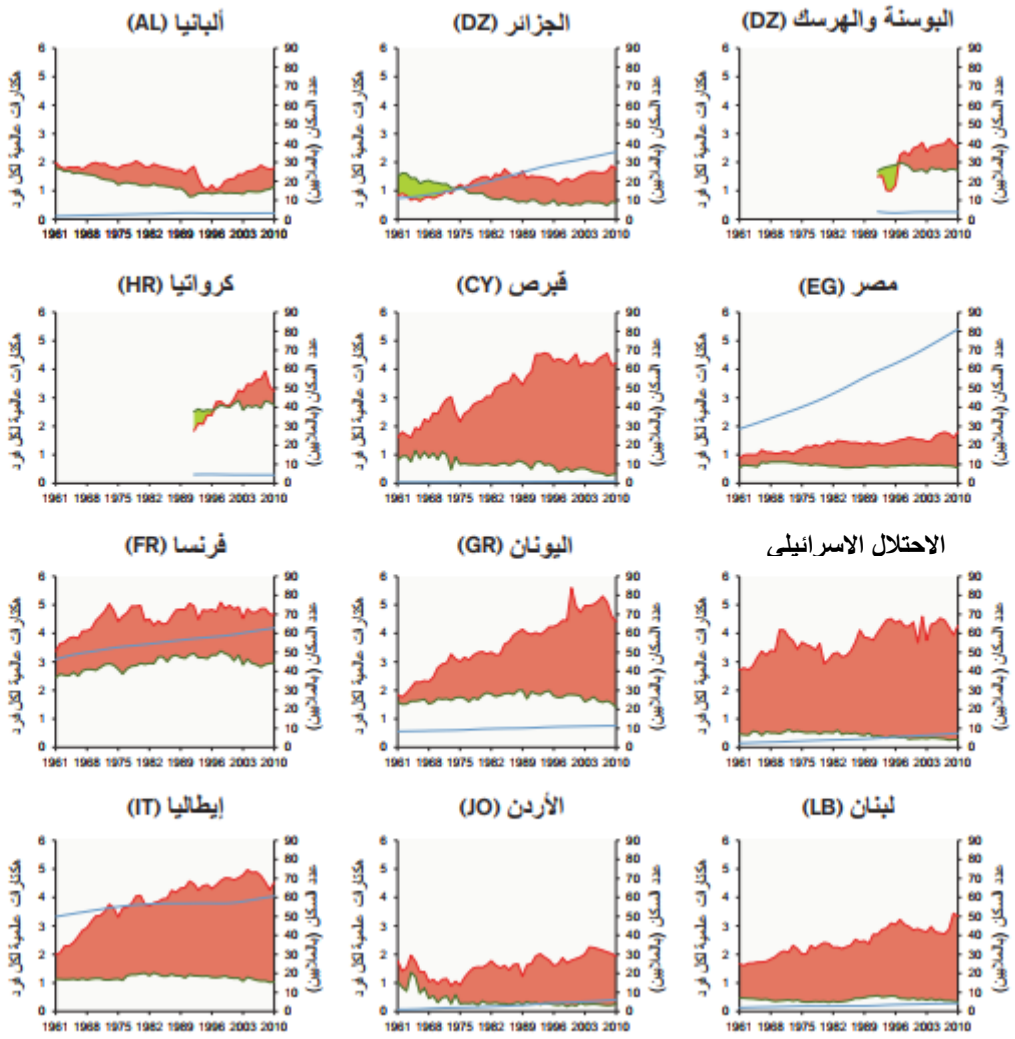
تعاني جميع دول حوض البحر المتوسط من عجز بيئي، إذ تتعدى بصمتها البيئية قدرتها الاستيعابية البيولوجية (حسب معطيات 2010) علاوة على ذلك، يعيش أكثر من 90 في المائة من سكان المنطقة في دول تفوق بصمتها البيئية المعدل العالمي للقدرة الاستيعابية البيولوجية للفرد, تعرض الصورة التالية البصمة البيئية والقدرة الاستيعابية

[1] المرجع نفسه , ص ص 91-92

البيولوجية حسب أنواع الأراضي المختلفة لكل دولة في حوض البحر المتوسط عام 2010 فتسجل الدول المرتفعة الدخل في المنطقة أعلى طلبات على الموارد من حيث البصمة البيئية. تتنوع قيم البصمة الكربونية من دولة إلى أخرى وترتفع مع ارتفاع م مستويات الدخل للفرد .[1]



[1] الشبكة العالمية للبصمة البيئية : **كيف يمكن لمجتمعات حوض البحر المتوسط أن تزدهر في زمن تتقلص فيه الموارد؟** ,مبادرة البصمة البيئية لدول منطقة حوض البحر المتوسط, 2010 , ص ص 10-11



1

البصمة البيئية
القدرة الاستيعابية البيولوجية
عدد السكان

إتجاهات دول حوض البحر المتوسط :

يعبر عن البصمة البيئية (الخط الأحمر) والقدرة الاستيعابية البيولوجية (الخط الأخضر) بالهكتارات العالمية لكل فرد, العجز البيئي مضلل بالأحمر والاحتياطيات باللون الأخضر, اتجاهات عدد السكان (الخط الأزرق) معبر عنها بالملايين.

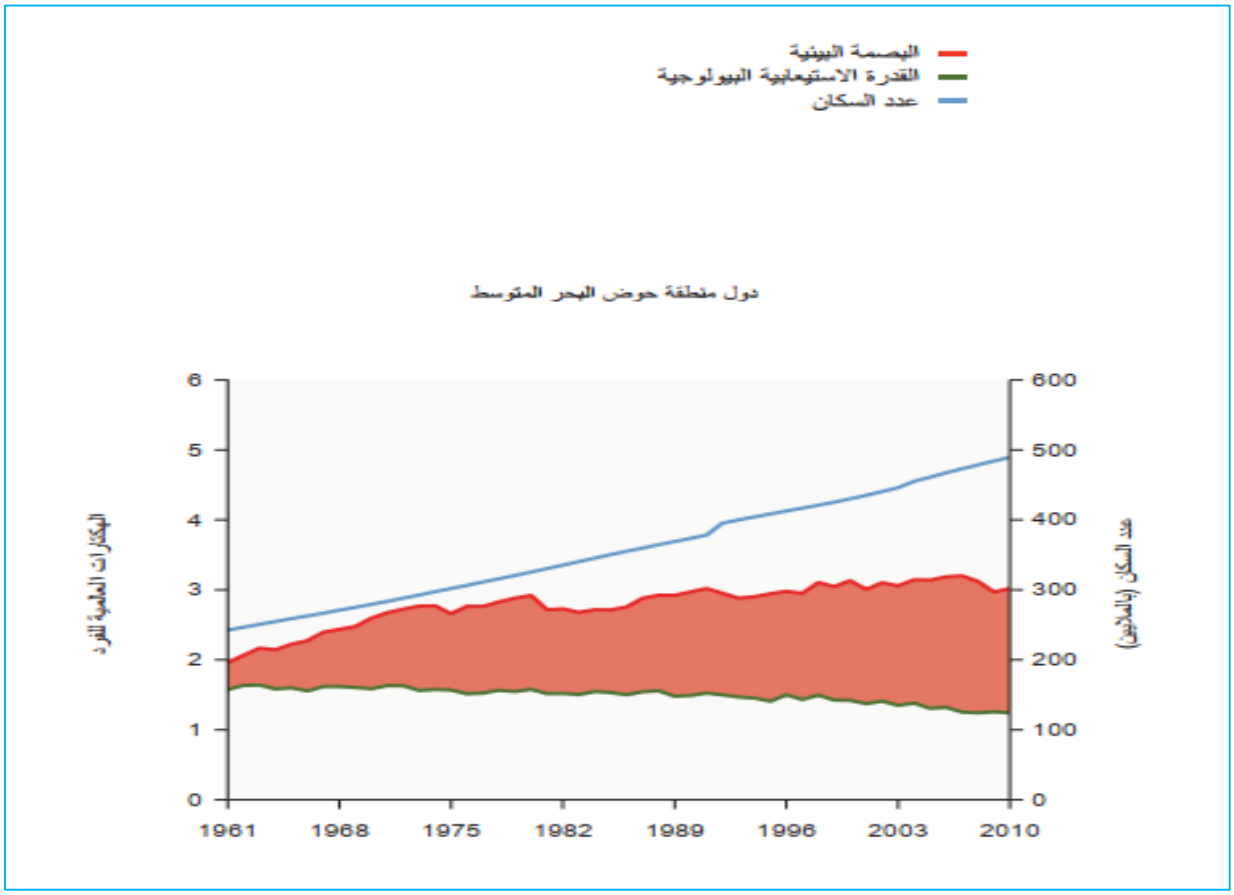
[1] المرجع نفسه , ص ص 9-8

لقد شهدت الفترة ما بين عامي 1961و 2010 ارتفاعا في البصمة البيئية للفرد المقيم في منطقة حوض البحر المتوسط وذلك بنسبة 54 في المئة, بينما عرفت السعة البيولوجية للفرد انخفاضا بنسبة 21 في المائة .

يسجل المقيم العادي في المنطقة بصمة بيئية مقدارها 3 هكتارات عالمية، وهي بصمة تتجاوز قليلا المعدل العالمي للبصمة (2,7هكتارات عالمية) لكنها تمثل أكثر من ضعفي ما هو متوفر للفرد في المنطقة من القدرة الاستيعابية البيولوجية البالغة 1.2هكتار عالمي. خلال قرابة 50 سنة، اتسعت الفجوة بين العرض والطلب، وموازاة لذلك ارتفع مستوى العجز البيئي في المنطقة إلى ثلاث أضعاف قيمته البدائية (المساحة المضللة في الرسم البياني المقابل).

بحلول عام 1961 كانت حاجيات منطقة البحر المتوسط قد فاقت قدرة أنظمتها الحيوية على إنتاج الموارد والخدمات. وبحلول عام 2010 لم يكن بإمكان الأصول البيئية المحلية للمنطقة تغطية أكثر من 41 في المئة من البصمة البيئية. ولقد تم تغطية العجز عن طريق استنزاف المخزون المحلي والتحميل المفرط لنظم تخزين الكربون العالمية (29 في المائة من البصمة) وعن طريق الاستيراد الخارجي لموارد كالغذاء والطاقة (30 في المائة من البصمة)

إن الاتساع المستمر في الفجوة بين العرض والطلب يجعل استقرار المنطقة رهينا بتوفر الموارد في الأسواق العالمية, و بقدرة المنطقة على الدفع من أجل الوصول إليها . [1]



[1] المرجع نفسه , ص ص 6-7

3-3-5 البصمة البيئية والسعة البيولوجية لمدن حوض البحر الأبيض المتوسط :

ستكون المدن التي تستثمر في تحسين مستوى المعيشة لمواطنيها وتخفيض اعتمادها على الموارد الأكثر مرونة عند اشتداد نقص الموارد.

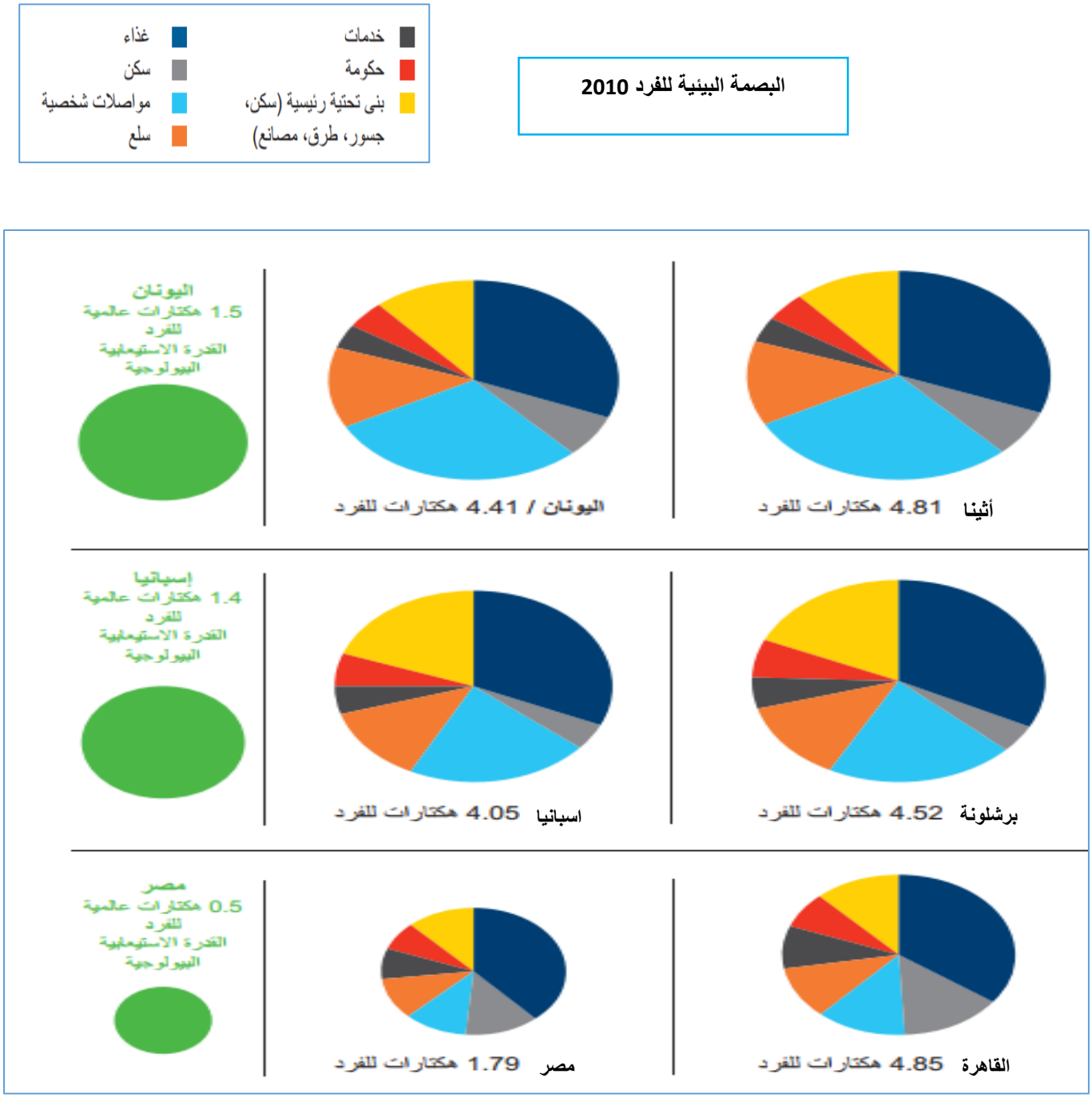
تستطيع بصمة المدن (**شكل-1-**) دعم مجموعة واسعة من السياسات، ابتداء من المواصلات إلى قواعد البناء الخاصة بالمشاريع السكنية. وتستطيع أيضا إرشاد المدن فيما يخص انتقاء أفضل سياسات الاستدامة التي تأخذ حاجيات المواطنين بعين الاعتبار. تمنح البصمة البيئية لأثينا وبرشلونة والقاهرة, على سبيل المثال, ثلاث صور مختلفة لكل من هذه المدن, تتجاوز البصمة البيئية لكل هذه المدن معدل البصمة لبلدانها, ويعني ذلك أن سكان المدن يتبنون أسلوب حياة عالي الاستهلاك يتجاوز مكاسب الكفاءة المتوخاة من الاشتراك في استعمال البنى التحتية للمدن.

يشمل قطاع الموصلات نسبة أكبر من البصمة لكل من برشلونة وأثينا، مقارنة بالقاهرة, ويعني ذلك أن هناك فرصة لتخفيض بصمة المواصلات, أما بخصوص السكن, فهو يشكل نسبة أكبر من البصمة في القاهرة, مقارنة ببرشلونة وأثينا.

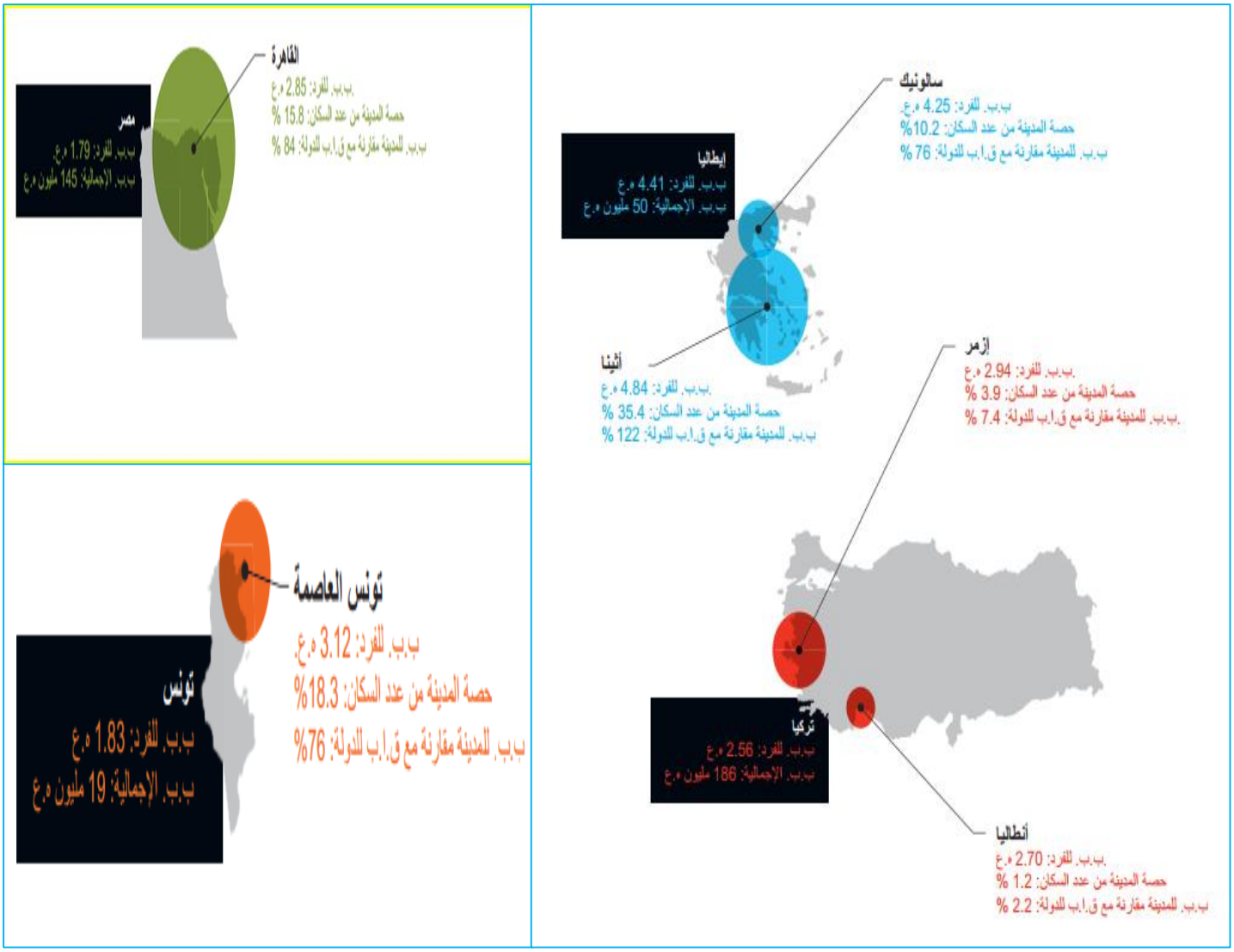
بالإضافة إلى ذلك، تشكل بصمة أثينا 40 في المائة تقريبا من بصمة اليونان؛ وتعتبر بذلك محركا للبصمة وفرصة سياسية بالنسبة للدولة. تمثل البصمة الكربونية في المواصلات الشخصية ما يقارب 25في المائة من البصمة الإجمالية للمدينة , بالتالي, فإن وضع سياسات للمواصلات البلدية العامة قد تؤدي إلى انخفاض ملحوظ في استهلاك الموارد .

الشكل -2- يمثل مقارنة البصمة البيئية والسعة البيولوجية بين المدينة والدولة لبعض دول البحر المتوسط [1]

[1] المرجع نفسه , ص 21-23


البصمة البيئية للفرد 2010
خدمات
حكومة
بنى تحتية رئيسية (سكن، جسور، طرق، مصانع)
غذاء
سكن
مواصلات شخصية
سلع
أثينا 4.81 هكتارات للفرد
اليونان / 4.41 هكتارات للفرد
اليونان 1.5 هكتارات عالمية للفرد القدرة الاستيعابية البيولوجية
برشلونة 4.52 هكتارات للفرد
اسبانيا 4.05 هكتارات للفرد
إسبانيا 1.4 هكتارات عالمية للفرد القدرة الاستيعابية البيولوجية
القاهرة 4.85 هكتارات للفرد
مصر 1.79 هكتارات للفرد
مصر 0.5 هكتارات عالمية للفرد القدرة الاستيعابية البيولوجية

شكل -1-


القاهرة
ب.ب. للفرد: 2.85 ه.ع
حصة المدينة من عدد السكان: 15.8 %
ب.ب. للمدينة مقارنة مع ق.إ.ب للدولة: 84 %
مصر
ب.ب. للفرد: 1.79 ه.ع
ب.ب. الإجمالية: 145 مليون ه.ع
سالونيك
ب.ب. للفرد: 4.25 ه.ع
حصة المدينة من عدد السكان: 10.2%
ب.ب. للمدينة مقارنة مع ق.إ.ب للدولة: 76 %
إيطاليا
ب.ب. للفرد: 4.41 ه.ع
ب.ب. الإجمالية: 50 مليون ه.ع
أثينا
ب.ب. للفرد: 4.84 ه.ع
حصة المدينة من عدد السكان: 35.4 %
ب.ب. للمدينة مقارنة مع ق.إ.ب للدولة: 122 %
إزمر
ب.ب. للفرد: 2.94 ه.ع
حصة المدينة من عدد السكان: 3.9 %
ب.ب. للمدينة مقارنة مع ق.إ.ب للدولة: 7.4 %
تونس العاصمة
ب.ب. للفرد: 3.12 ه.ع
حصة المدينة من عدد السكان: 18.3%
ب.ب. للمدينة مقارنة مع ق.إ.ب للدولة: 76%
تونس
ب.ب. للفرد: 1.83 ه.ع
ب.ب. الإجمالية: 19 مليون ه.ع
تركيا
ب.ب. للفرد: 2.56 ه.ع
ب.ب. الإجمالية: 186 مليون ه.ع
أنطاليا
ب.ب. للفرد: 2.70 ه.ع
حصة المدينة من عدد السكان: 1.2 %
ب.ب. للمدينة مقارنة مع ق.إ.ب للدولة: 2.2 %

شكل -2-

الخاتمة :

البصمة البيئية مؤشر يسمح بقياس المساحة من الأرض المنتجة والنظم البيئية المائية اللازمة لإنتاج المواد المستهلكة واستيعاب النفايات التي ينتجها مجتمع محدد عند مستوى معين من الحياة على كوكب الأرض يعود الفضل في ظهور هذا المؤشر الى العالمان "ريس "و "ماثيس ووكرناجل" اللذان أصدرا كتابا عنه عام 1999 .

للبصمة البيئية أهمية كبيرة حيث تعمل بمثابة جرس إنذار للناس والبلدان في العالم لمراقبة وتنظيم أنشطتهم التي تعرض البيئة للخطر, وإذا لاحظ الجميع بصمتهم البيئية فستكون هناك مشاكل بيئية أقل, حيث سيتم تقليل مشاكل مثل انبعاثات الكربون ونقص الهواء النقي وزيادة التصحر والاحتباس الحراري وتقليل التلوث البيئي.

تتمثل أهم مكوناتها في: الأراضي الزراعية , الأراضي الرعوية , مساحات البناء , بصمة الكربون , مساحة البحر , بصمة تولد النفايات و بصمة الطاقة ولكل مكون طريقة حساب خاصة .

البصمة البيئية للعالم في زيادة مستمرة إذ شهدت زيادة بمعدل 2,1 بالمئة سنويا منذ سنة1961 حيث تضاعفت أكثر من ثلاث مرات: 07 مليار هكتار في عام 1961 إلى 22,6 مليار هكتار في سنة 2016 وتشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن التجاوز البيئي للأرض بدأ في السبعينات , ويستمر في النمو بمعدل يبلغ 2 بالمئة سنوبا, ففي سنة 2016 كانت البصمة البيئية للبشرية أكبر بنسبة 70,6 بالمئة من القدرة البيولوجية للأرض.

يوجد علاقة مهمة بين البصمة البيئية والسعة البيولوجية حيث تمثل الأولى جانب الطلب على الموارد الطبيعية من قبل الإنسان في حين تمثل الثانية جانب العرض من تلك الموارد , وعندما تتجاوز البصمة البيئية السعة البيولوجية المتاحة يعتبر هناك عجز في الموارد الطبيعية للمنطقة

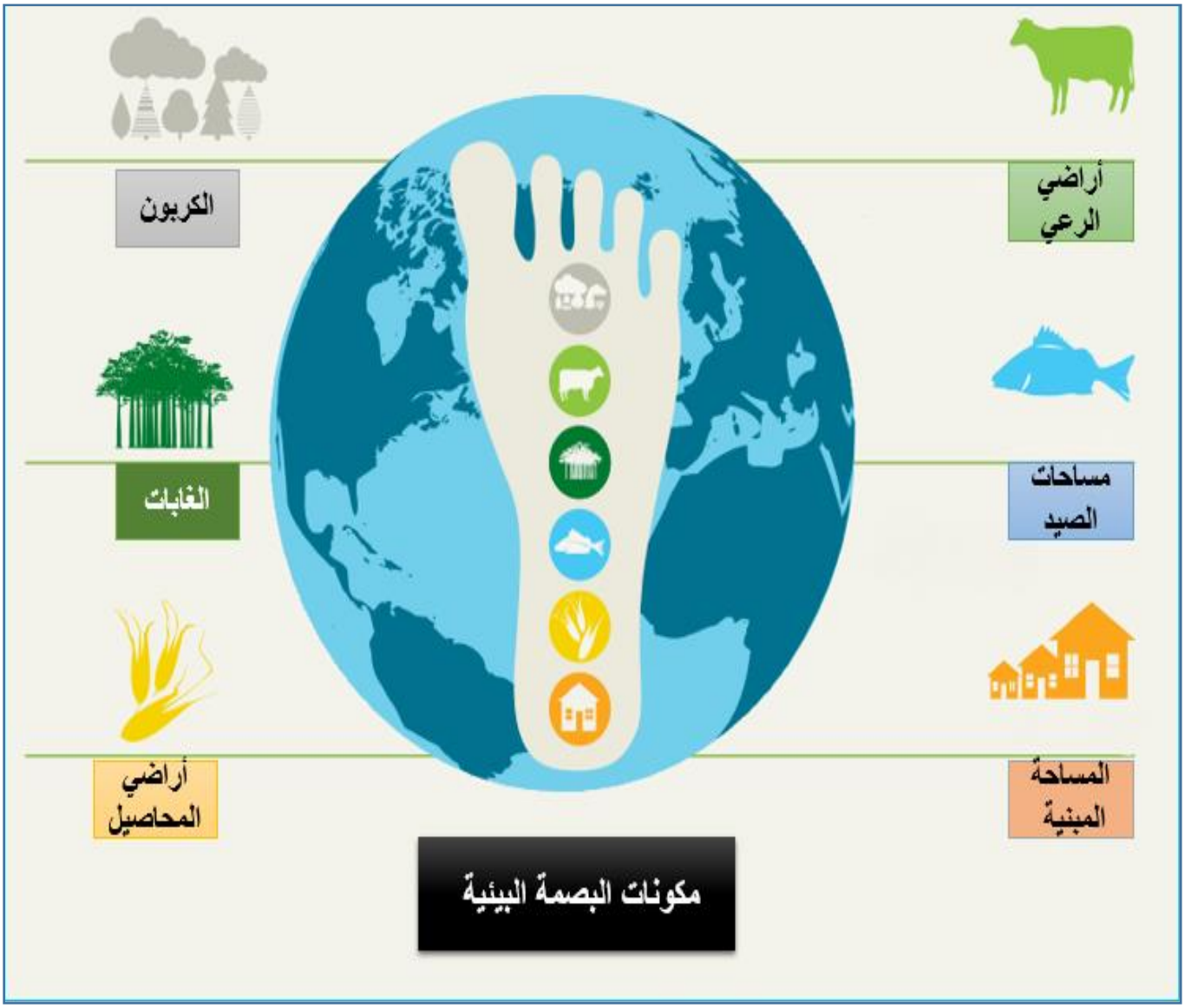
للحد من البصمة البيئية ينبغي للمدينة أو الدولة تطوير قدراتها في حسابات البصمة البيئية، من ناحية نمط استهلاكهم وأسلوب حياة السكان, وينبغي أن تكون نتائج البصمة متاحة للجميع من خلال وسائل الإعلام, وينبغي وجود دليل تعريفي لعمل اجراءات والتدابير المهمة في عملية حساب البصمة البيئية

الملاحق

شعار الشبكة العالمية للبصمة البيئية

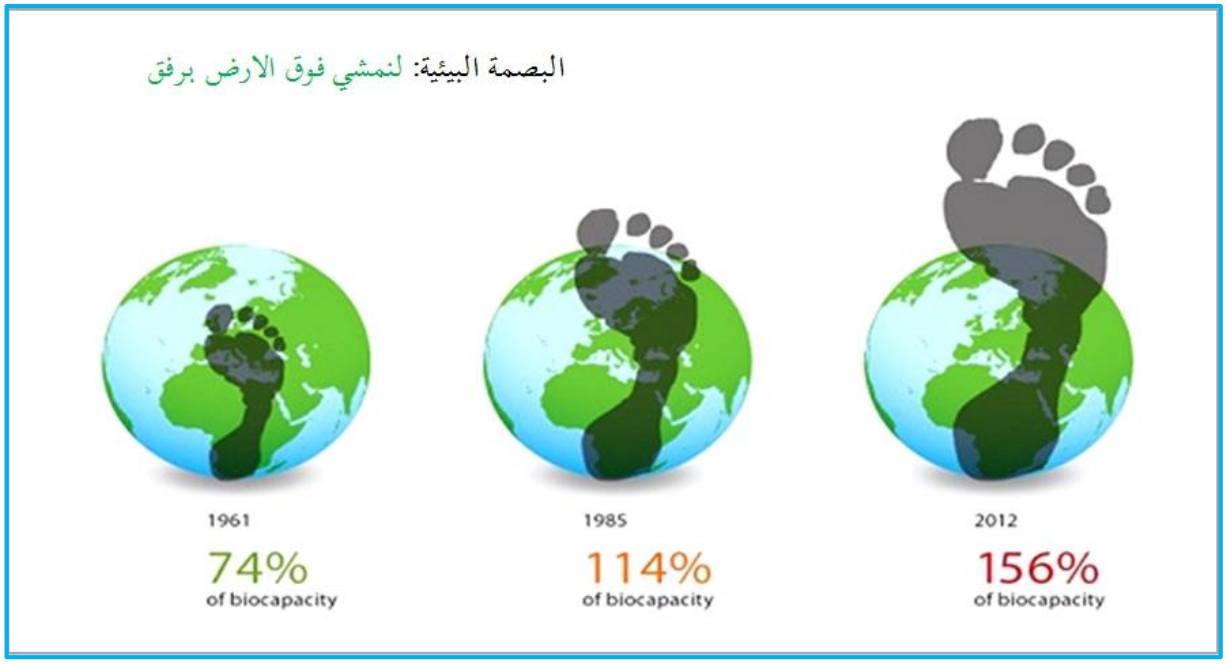
العالمان ووكرانجل و ريس

Blue Planet Prize,Professor **William E.Rees/Dr.Mathis Wackernagel Interview Summary** , tinyurl.com/2kecb5yy [1]



1

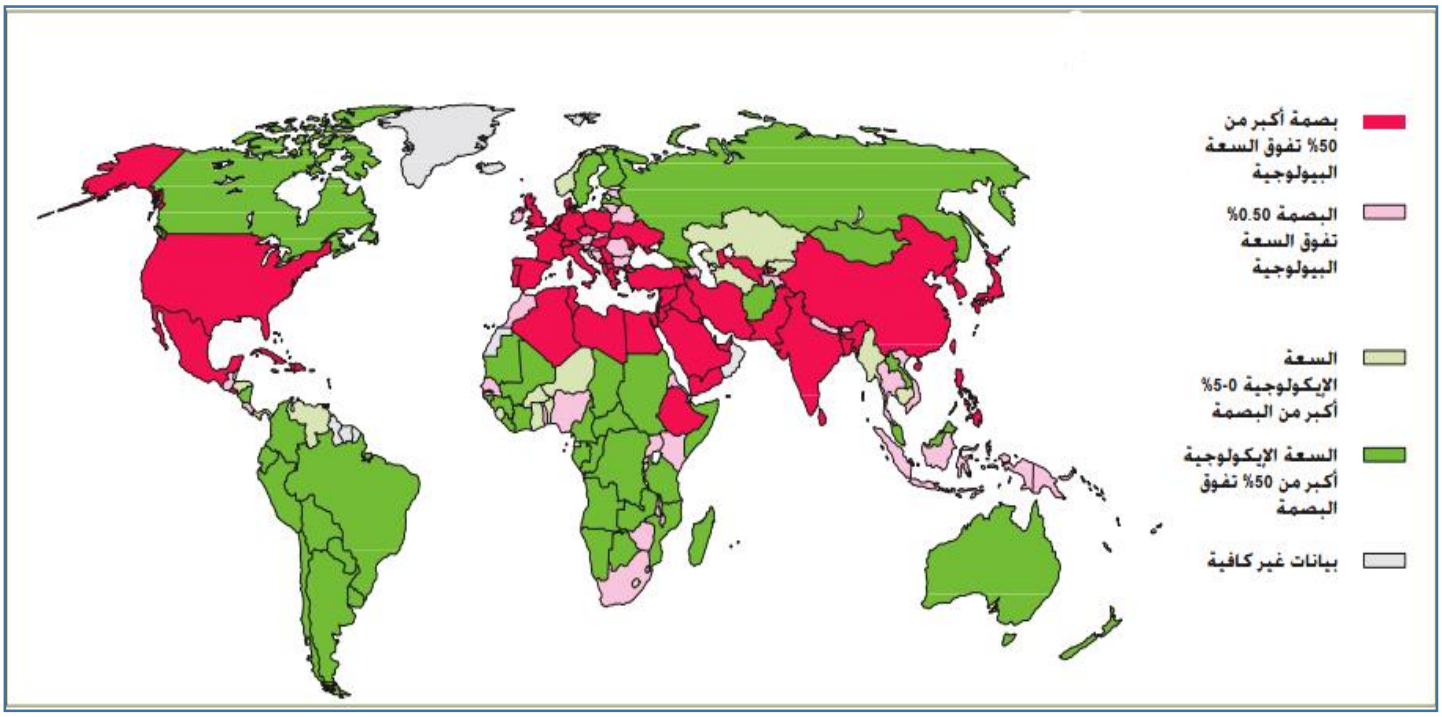
[1]Seasonal Food , **Ecological Footprint**, 31-03-2021, https://ecoseasonalfood.weebly.com/ecological-footprint.html



1

تطور البصمة البيئية بين 1961-2012

[1] ماجد التميمي : **البصمة البيئية** , موقع حلم أخضر , شوهد في : 30-03-2021 , https://holmakhdar.org/resources/articles/182/



البصمة والسعة البيولوجية في العالم[1]

[1] مجموعة من المؤلفين : **تقرير توقعات البيئة العالمية** , برنامج الأمم المتحدة للبيئة , 2007 , ص 289

1

[1] Joshua Ampensen, Ecological Footprint, (30-03-2021), tinyurl.com/8ec2pts

قائمة المراجع :

أ-الكتب :

1- أكرم أحمد الطويل و شهلة سالم خليل العبادي: ادارة سلسلة التوريد الخضراء GSCM, دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ,الأردن , 2018.

2- مها صباح سلمان : التوجهات الحديثة للعمارة المستدامة : دراسة تحليلية لمبادئ تصميم المسكن المستدام ,ط1, دار أمجد للنشر والتوزيع , الأردن , 2017 .

ب-المجلات :

1- أحسن سعيد: البصمة الإيكولوجية كمؤشر للإستدامة البيئية والتنموية, مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية ,جامعة قسنطينة 2 , عدد 2 , 2019.

2- بسام سمير الرميدي: الاقتصاد الدائري كمدخل إبداعي للحد من البصمة البيئية وتحقيق التنمية السياحية المستدامة, مجلة اقتصاديات المال والأعمال , جامعة مدينة السادات , العدد 8.

3- حسن ناجح عبد الأمير الحسيني : البصمة البيئية والتخطيط لبلورة الصورة البيئية للمدينة العراقية , مجلة البحوث الجغرافية , العدد 28 .

4- محمد زرقون و أمال رحمان : البصمة البيئية للطاقة : دراسة نظرية للمفهوم , مجلة أبعاد اقتصادية , جامعة قاصدي مرباح ,الجزائر.

5- 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 .

6- فيصل عبد الفتاح نافع : استخدام تقنيات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية , مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية , الجامعة المستنصرية , العراق , عدد60

7- ريهان محمد عطية : دراسة البصمة البيئية كجزء من مؤشرات التنمية المستدامة في مصر, د.ط , مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية ,جامعة الإسكندرية , العدد 59, د.س.ن .

جـ-تقارير :

1- الشبكة العالمية للبصمة البيئية : كيف يمكن لمجتمعات حوض البحر المتوسط أن تزدهر في زمن تتقلص فيه الموارد؟ ,مبادرة البصمة البيئية لدول منطقة حوض البحر المتوسط, 2010 .

2- خميس عبد الرحمان رداد : المؤشرات البيئية آجزء من مؤشرات التنمية المستدامة, ورقة بحثية مقدمة ضمن المؤتمر الاحصائي العربي الثاني ,ليبيا , 2009 .

3- مجموعة من المؤلفين : تقرير توقعات البيئة العالمية , برنامج الأمم المتحدة للبيئة , 2007 .

د-مواقع إلكترونية :

1- ماجد التميمي : البصمة البيئية , موقع حلم أخضر , شوهد في : 30-03-2021 , https://holmakhdar.org/resources/articles/182

2- مهيب كامل الراوي وعادل كريم هامل: التخطيط المكاني للخدمات التعليمية وندرة الأرض الحضرية, منطقة الدراسة: مدينة الصدر , موقع Nowledge E , شوهد في 31-03-2021 , tinyurl.com/fad4tdkb

3- مؤمن بني مصطفى , البصمة البيئية وأهميتها للبيئة , موقع موسوعتك بالعربي , شوهد في 29-03-2021 https://tinyurl.com/4ybcp94p

4-

5- Blue Planet Prize,Professor William E.Rees/Dr.Mathis Wackernagel Interview Summary , tinyurl.com/2kecb5yy

6- Joshua Ampensen, Ecological Footprint, (30-03-2021), tinyurl.com/8ec2pts
7- Seasonal Food , Ecological Footprint, 31-03-2021, https://ecoseasonalfood.weebly.com/ecological-footprint.html
8- Wikipédia(free encyclopédie**),**L'empreinte ecologique, le 29-03-2021 ,tinyurl.com/v3t88k5c