البصمة البيئية

إن تدهور الأنظمة البيئية بسرعة متزايدة يبرز الحاجة الملحة إلى الاستدامة والتنمية المستدامة، وإدارة التنمية المستدامة تحتاج إلى الأدوات والطرق لحساب الطلب على الموارد البيئية، وكذلك لحساب قدرة هذه الموارد على الاستمرارية.

يمكن استخدام ما يسمى البصمة البيئية بواسطة الأفراد ورجال الأعمال والحكومات، للوصول إلى التنمية المستدامة، حيث تساعد تحاليل البصمة البيئية على صناعة القرار فيما يتعلق باستخدام الموارد البيئية والتعرّف على النواحي التي يمكن بها التقليل من الضغط على البيئة.

مفهوم البصمة البيئية:

يتم استنفاد الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة بسبب استهلاكها بشكل أسرع مما يمكنها التعافي، وتستنفذ كل هذه الموارد بسبب الأنشطة البشرية الغير مسؤولة مثل استخدام المياه بشكل غير رشيد، واستهلاك الوقود الأحفوري، وقطع الأشجار والصيد الجائر للأسماك وللحيوانات البرية، وإزالة الغابات لزراعة محاصيل أخرى مما يسهم في تآكل الطبقة السطحية للتربة وخسارة خصوبتها، كما تتغير البيئة وتصبح غير مناسبة كموئل للحيوانات البرية، مما يحد من قدرة الأنواع على إعادة التوطين كل عام.

لذلك كان من الضروري البحث عن طريقة لحساب كمية تلك الموارد المستنفذة سنوياً ومحاولة الوصول إلي حلول ملحة تسهم في تعويضها قدر الإمكان، حيث توصل العلماء إلى فكرة (البصمة البيئية).

البصمة البيئية مصطلح ابتكره باحثون من جامعة كولومبيا مع بداية تسعينات القرن الماضي، عندما قاسوا مساحة الأرض المطلوبة لتزويد السكان بالمواد والموارد بشكل عام بناء على معدلات الاستهلاك المتباينة جغرافياً، وكذلك قياس المساحة التي يتطلبها امتصاص نفاياتهم. وأطلق على هذه الطريقة المبتكرة البصمة البيئية Ecological Footprint.

فالبصمة البيئية هي مؤشر لقياس تأثير مجتمع معين على كوكب الأرض ونظمه الطبيعية، أو هي مقياس لقياس حاجات السكان من مصادر الثروة الطبيعية.

وبشكل علمي دقيق تعرف البصمة البيئية على أنها : "مساحة الأرض المطلوبة لتزويد السكان بالمواد، والموارد بشكل عام بناء على معدلات الاستهلاك المتباينة جغرافيا، وكذلك قياس المساحة التي يتطلبها امتصاص نفاياتهم"

والبصمة البيئية كمفهوم مبسط، هي "ما تضعه أنت كإنسان سواء كان بأناملك أو بيديك أو بأقدامك أو بأفعالك على المحيط الحيوي من حولك، أي على البيئة بكل مكوناتها."

يوضح لنا مؤشر البصمة البيئية مدى مستوى استدامة نمط عيش سكان دولة محددة، ومدى تأثيرهم وضررهم بكوكب الأرض، ويتم التوصل إلى هذه النتيجة من خلال مقارنة استهلاكنا للموارد الطبيعية مع قدرة الأرض على تجديدها.

يمكن استخدام البصمة البيئية لحساب أنماط الاستهلاك الخاصة بدولة معينة أو مدينة أو شركة أو فرد.

البصمة البيئية لدولة: هي المساحة اللازمة لإنتاج الغذاء والألياف والأخشاب وإنشاء الصناعات، لمواجهة كافة احتياجات الشعب في هذه الدولة، ولإنشاء البنية التحتية اللازمة له ولاستقبال كافة مخلفاته.

البصمة البيئة للسكان في العالم تساوي مجموع بصمات الشعب في كل دولة.

على المستوى الوطني ترتبط بصمتنا البيئية باستهلاكنا الصافي للموارد الطبيعية، ويتم حساب ذلك باستخدام معادلة بسيطة هي: **الاستهلاك الصافي = الإنتاج + الاستيراد – التصدير**

تقاس البصمة البيئية بالهكتار العالمي الذي يساوي 1 هكتار من المساحة المنتجة حيوياً.

القدرة البيولوجية أو الحيويةBiological capacity :

نحتاج لحساب البصمة البيئية مقارنة معدل الطلب على الموارد الطبيعية، وهو ما نطلق عليه البصمة البيئية، بمخزون الموارد الطبيعية، وهو ما نطلق عليه القدرة البيولوجية.

والقدرة البيولوجية هي مقدرة نظام بيئي معين على إنتاج موارد طبيعية صالحة للاستخدام البشري، في نفس الوقت الذي تقوم فيه بامتصاص المخلفات الناتجة عن ذلك الاستخدام.علي سبيل المثال تقوم الغابات بامتصاص المخلفات الكربونية وتقوم بتخزينها على هيئة أخشاب صالحة للإستخدام من جديد .

وعن طريق القدرة البيولوجية يمكن مقارنة بصمة مجموعة من الناس بالقدرة البيولوجية المتوافرة لدعمهم، مثلما يقارن الإنفاق بالدخل في الحسابات المالية، كما يعتمد توافر القدرة البيولوجية على القوة الشرائية للناس، فإذا كانت عالية، يمكنهم الوصول إلى قدرة بيولوجية من مناطق أخرى عن طريق الاستيراد، في شكل غذاء أو سلع مثلاً.

ومن جهة أخرى، في غياب برامج دولية للاتجار بالانبعاثات الكربونية، يمكنهم استعمال القدرة البيولوجية لبلدان أخرى بحرِّية من خلال إطلاق ثاني أكسيد الكربون في المشاع الجوي العالمي، والبلدان التي يستخدم سكانها قدرة بيولوجية صافية أكثر مما هو متوافر داخل البلد تقع في عجز إيكولوجي Ecological deficit ، ويشير العجز الإيكولوجي إلى أن البلد مضطر للاعتماد على قدرة بيولوجية خارج حدوده (من خلال مستوردات صافية أو انبعاثات كربونية صافية)، أوللسحب من رأسماله الطبيعي. وبالعكس إذا استعمل سكانها كمية أقل، يكون لديهم رصيد إيكولوجي Ecological credit

فمثلاً، تمتلك دولة مثل البرازيل قدرة بيولوجية أعلى من الإمارات وذلك لتمتعها بغابات مطيرة، مما يمنحها تلقائياً إنتاجية أعلى من بيئة الإمارات الصحراوية، ويصل الحساب في النهاية إلى قيمة "هكتار عالمي للفرد الواحد"

وهي قيمة توضح مقدار الأراضي والبحار المنتجة لاحتياجات دولة ما من الموارد الطبيعية، والممتصة لما ينتج عن سكانها من مخلفات في نفس الوقت. هذا هو ما نطلق عليه البصمة البيئية الخاصة بدولة ما.

المساحة المنتجة حيوياً هي: مساحة الأرض و البحر التي بها نشاط تمثيل ضوئي واضح وقدرة على إنتاج الكتلة الحيوية.

الإنتاجية الحيوية للأرض هي: قدرة الأرض على إنتاج موارد طبيعية من المساحة المنتجة حيوياً بها.

إن تعدي العالم لإنتاجية الأرض بدأ منذ الثمانينات. وأصبح استنفاذ رأس مال الطبيعة أسرع من قدرتها على الإنتاج.

لكي يتم حساب البصمة البيئية يجب توفر قاعدة بيانات كاملة حول المكونات الرئيسية لمؤشر البصمة البيئية المتمثلة بما يلي :

1. الأرض المزروعة لإنتاج الغذاء الآدمي والحيواني والألياف والزيوت
2. الغابات
3. مناطق إنتاج الأسماك باستثناء المناطق التي لا يمكن الوصول إليها.
4. المراعي .
5. أرض المباني.
6. أرض إنتاج الطاقة: أن البصمة البيئة لاستهلاك الوقود الأحفوري تقاس بمساحة المنطقة المنتجة حيويا المطلوبة لامتصاص كمية كافية من غاز ثاني أكسيد الكربون لمنع الزيادة في تركيزاته في الجو.

معدلات البصمة البيئية في العالم:

يبلغ معدل البصمة البيئية للعالم 2.4 هكتار عالمي، أما القدرة البيولوجية العالمية فتبلغ 1.8 هكتار عالمي، أي هناك عجز مقداره 0.6 هكتار عالمي، وهذا الفارق يتطلب خفضه، وهناك صعوبات كبيرة في ذلك لأن هذا يتطلب:

- تقليل نسبة إطلاق غاز ثاني كسيد الكربون إلى 50% حتى منتصف القرن الحالي.
- تخفيض نسبة استهلاك اللحوم والألبان.
- الحد من صيد الأسماك إلى النصف.
- تخفيض حجم استهلاك الوقود واللجوء إلى استخدام طاقة الرياح خمسين مرة، والطاقة الشمسية بمعدلات أكثر من سبعمائة ضعف ما هي علية الآن.

بالنسبة للبصمة البيئية في البلدان العربية، فقد أشار تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية (أفد)الصادر في سنة 2012 بعنوان (البيئة العربية: البصمة البيئية و خيارات البقاء) أن متوسط البصمة البيئية للفرد في البلدان العربية ارتفع بنسبة 78 % بين العامين 1961 و2008، فيما ازداد عدد السكان 250 % ، وهو ما يعني أن البصمة البيئية الإقليمية الشاملة زادت أكثر من 500 %، كما تراجع متوسط القدرة البيولوجية المتوافرة للفرد في البلدان العربية بنسبة 60 % خلال هذه الفترة.

وتعاني المنطقة العربية ككلّ منذ العام 1979 عجزاً متزايداً في القدرة البيولوجية، حيث أن طلبها على الخدمات الإيكولوجية يتجاوز الإمدادات المحلية، ولتغطية هذه الفجوة، يجب استيراد خدمات إيكولوجية من خارج حدود المنطقة.

يقوم الصندوق العالمي لصون الطبيعة كل عامين بنشر تقرير الكوكب الحي الخاص بالبصمة البيئية. إذا كانت البصمة البيئية أعلى من الإنتاجية الحيوية للدولة فهي دولة مدينة.

طبقا لتقرير الكوكب الأخضر 2020 جاءت قطر والكويت والإمارات في المراكز الثلاثة الأولي للبصمة البيئية بمعدل 11,68 ، 9,72 و 8,44 هكتار عالمي علي التوالي ، وجاء بعدهم الدنمارك والولايات المتحدة وبلجيكا بمعدل 8,15 ، 7,19 و 7,11 علي التوالي , في حين جاء ت استراليا سابعا بمعدل 6,68 هكتار وثامنا كندا 6,43 ثـم نيوزلنـدا تاسـعا بمعـدل 6.34 وعاشـرا جـاءت إيرلنـدا بمعـدل 6,22 هكتـار.

أما إذا كانت الإنتاجية الحيوية تزيد على البصمة البيئية تعتبر دوله دائنة. عدد الدول الدائنة في العالم 50 دوله من أمثلتها: فنلندا/ السويد/ منغوليا/ اوروجواي/ نيوزيلنده أعلاها غايانا بفائض قدره 59.75 هكتار عالمي للفرد تليها بوليفيا بفائض قدره 16.27. وآخر هذه الدول أي رقم 50 هي بورتوريكو حيث الإنتاجية الحيوية تساوي البصمة البيئية والفارق .

معدل البصمة للفرد في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ككل هو 2,3 هكتار عالمي، أي أدنى من معدل البصمة العالمية، لكنه مع ذلك أعلى من القدرة البيولوجية العالمية البالغة 1,8 هكتار عالمي للفرد.

أظهرت دراسة لشبكة البصمة البيئية العالمية (GFN) تم إطلاقها في مؤتمر ConnectSwitchMed الذي عقد في برشلونة 2015 ، أنه لا يوجد أي بلد في حوض البحر المتوسط يلبي الحد الأدنى من شرطين أساسيين للتنمية المستدامة :

1–العيش ضمن ميزانية الموارد الطبيعية –2– الحياة الكريمة لسكانه.

تراقب الشبكة الشرط الأول من خلال تتبع طلب البشرية على الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية (البصمة البيئية) في مقابل قدرة الأرض على توفير هذا الطلب (القدرة البيولوجية). ويتتبع مؤشر الأمم المتحدة للتنمية البشرية نوعية الحياة في كل دولة بالنسبة للشرط الثاني..

وتشير الدراسة أن المنطقة عموماً تستخدم موارد متجددة تفوق ما تستطيع نظمها الإيكولوجية توفيره بنحو ضعفين ونصف ضعف، وفي الوقت نفسه، تفيد قياسات مؤشر التنمية البشرية بأن غالبية البلدان المتوسطية حسنت نوعية حياة مواطنيها خلال السنوات الأخيرة. كما تشير أنه من خلال **استهداف الغذاء والنقل والإسكان**، تملك المنطقة فرصاً كبيرة لتدير مواردها بطريقة أكثر استدامة ولتصبح أكثر مرونة وصموداً من الناحية الاقتصادية.

بالنسبة لسورية فهي تشغل مساحة 18,4 مليون هكتار. في العام 2006، شكلت غاباتها 467 ألف هكتار، والأراضي الزراعية 5,6 مليون هكتار، والأراضي الرعوية 8,3 مليون هكتار، والبنية التحتية المبنية 560 ألف هكتار، وتضم 85 ألف هكتار من الجرف القاري كونها تحاذي البحر المتوسط.

محاصيل الأراضي الزراعية والأراضي الرعوية ومصائد الأسماك في سورية أدنى جميعاً من المعدل العالمي، في حين أن محاصيل الغابات أعلى، ما أدى إلى قدرة بيولوجية إجمالية مقدارها 17 مليون هكتار عالمي، أما بصمتها البيئية للإنتاج البالغة 15 مليون هكتار عالمي فهي أقل من قدرتها البيولوجية المحلية، وهذا يشير إلى أنها ربما لم تبدأ بعد بسحب إضافي على رصيدها من الرأسمال الطبيعي.
يبلغ معدل البصمة البيئية للفرد في سورية 1,52 هكتار عالمي، أي أصغر من المعدل العالمي ومن معدل القدرة البيولوجية العالمية المتوافرة للفرد، ما يشير إلى أن وتيرة الاستهلاك في سورية يمكن أن تكون مثالاً عالمياً في الاستدامة.

وتُعد كل دولة مسؤولة عن جميع ما تستهلكه ضمن حدودها السياسية، ويشمل ذلك المنتجات التي يتم استيرادها لغرض الاستهلاك المحلي. كما تسهم المنتجات التي تقوم الدولة بتصديرها إلى الخارج، مثل النفط والغاز في البصمة البيئية للدولة التي تقوم باستهلاكها. مثلاً، إذا قامت اليابان باستهلاك النفط القادم من دولة ما، فإن مجمل الطاقة المتطلبة لاستخراج ومعالجة ونقل وحرق النفط سيكون جزءاً من بصمة اليابان البيئية، ويتم خصمها من البصمة البيئية للدولة المصدرة. ويتم اعتبار أي نفط وغاز نستهلكه محلياً جزءاً من بصمتنا البيئية.

يتم قياس البصمة البيئية عند عملية الاستهلاك؛ مثلاً، ينتج عن قيام محطات الطاقة لتوليد الكهرباء لمنازلنا انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء، ما يؤثر في البصمة الكربونية الخاصة بدولتنا. وعندما تصل تلك الطاقة لمنازلنا لنستهلكها لمشاهدة التلفاز أو استخدام التكييف أو مصابيح الإضاءة، تغدو جزءاً من بصمتنا البيئية الفردية وتصبح بذلك مسؤوليتنا الشخصية، بينما تقتصر مسؤولية محطة الطاقة على الطاقة التي تستهلكها في موقعها.

بالإمكان أن يتم تدارك هذا العجز في قدرة كوكب الأرض على سد الفارق في الاستهلاك "شريطة أن تتخذ إجراءات للحد من **العوامل الخمسة المؤثرة في عملية الإفراط في الاستهلاك** التي **تتمثل في :**

1. عدد سكان المعمورة.
2. معدل استهلاك الفرد من الموارد والخدمات.
3. حجم الموارد الطبيعية المستخدمة لتلبية حاجة الفرد من الموارد والخدمات.
4. حجم المساحة المخصصة للإنتاج البيولوجي.
5. معدل الإنتاج البيولوجي في الهكتار الواحد.

****