المياه الافتراضية

المياه المستخدمة بشكل غير مرئي لإنتاج السلع والخدمات

المهندس عماد سعد

خبير الاستدامة والتغير المناخي

رئيس شبكة بيئة ابوظبي

10 مايو 2025

التحدي الأكبر لسكان الكوكب

تُعد أزمة المياه من أخطر التحديات البيئية العالمية في القرن الحادي والعشرين، وتتمثل في عدم قدرة الموارد المائية المتاحة على تلبية الطلب المتزايد عليها، سواء من حيث الكمية أو الجودة. ويمكن تشخيص وجود أزمة مياه على كوكب الأرض من خلال عدة مؤشرات علمية وبيئية واجتماعية و اقتصادية، من أبرزها:

أولاً: المؤشرات الكمية

1. انخفاض نصيب الفرد من المياه العذبة سنويًا

الخط الأحمر: أقل من 1,700 متر مكعب/سنة = بداية الإجهاد المائي

أقل من 1,000 م³ = أزمة مياه

أقل من 500 م³ = شُح مائي حاد

حاليًا أكثر من 2.5 مليار إنسان يعيشون تحت خط الإجهاد المائي.

2. الاستغلال المفرط للمياه الجوفية

استنزاف الأحواض الجوفية أسرع من معدل إعادة تعبئتها.

3. ارتفاع معدلات الفاقد في شبكات المياه

في بعض الدول النامية، يُفقد أكثر من 40% من المياه في الشبكة قبل أن تصل للمستهلك.

ثانيًا: المؤشرات النوعية

1. تدهور جودة المياه

التلوث الكيميائي (معادن ثقيلة، أسمدة، نفايات صناعية).

التلوث الميكروبيولوجي (بسبب الصرف الصحي).

2. زيادة الملوحة في المياه الجوفية

نتيجة التسرب البحري في المناطق الساحلية أو الإفراط في ضخ المياه.

ثالثًا: المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية

1. ارتفاع تكلفة الحصول على المياه

ازدياد كلفة إنتاج وتوزيع المياه أو شراء المياه المنقولة.

2. صراعات محلية أو إقليمية على الموارد المائية

مثل: أزمة سد النهضة بين مصر والسودان و إثيوبيا.

النزاعات على مياه الأنهار الجارية (مثل دجلة والفرات، النيل، نهر الأردن).

3. الهجرة بسبب ندرة المياه

ظهور ما يُعرف بـ "اللاجئين البيئيين" نتيجة الجفاف أو شح المياه.

رابعًا: المؤشرات المناخية

1. تغير نمط الأمطار وتكرار الجفاف

انخفاض معدلات الهطول وزيادة الفترات بين المواسم المطرية.

2. ذوبان الأنهار الجليدية

مصدر مياه رئيسي يختفي تدريجيًا (مثل هيمالايا، الألب، الأنديز).

3. ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر

يُقلّل من كفاءة تخزين المياه السطحية، ويزيد الطلب الزراعي.

خامسًا: المؤشرات المرتبطة بالطلب

1. تزايد السكان ونمو المدن

تضاعف الطلب على المياه المنزلية والصناعية.

بحلول 2050 سيصل عدد سكان العالم إلى نحو 9.7 مليار نسمة.

2. زيادة الطلب الزراعي غير المستدام

الزراعة تستهلك حوالي 70% من المياه العذبة عالميًا.

أنظمة الري التقليدية تسبّب هدرًا كبيرًا.

3. أنماط استهلاك غير رشيدة

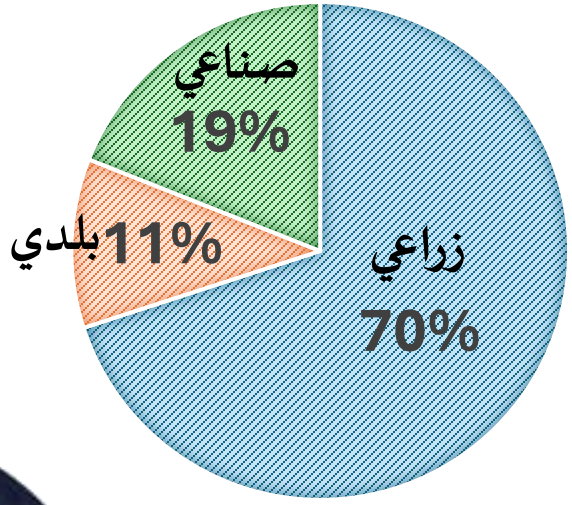
خاصة في الدول الغنية أو ذات الدعم الحكومي الواسع للمياه.

الخلاصة

المؤشر	الوضع الحالي	خط الخطر
نصيب الفرد من المياه (م³/سنة)	أقل من 1,000 في + 30 دولة	أقل من 500 = شح حاد
فاقد الشبكات (%)	أكثر من 30% في دول عديدة	أكثر من 40% = أزمة توزيع
مياه جوفية مستنزفة	السحب أكبر من التعويض	غير قابلة للتجدد
كلفة المياه للفرد (USD/m³)	متصاعدة في المدن	تهديد للأمن المائي
عدد اللاجئين البيئيين	أكثر من 20 مليون	مؤشر على أزمة ممتدة

إذاً لدينا أزمة مياه عذبة على الكوكب، وعليه فنحن بحاجة إلى أن نكون شركاء في كفاءة استخدام الموارد المائية. من هنا تأتي أهمية هذه المحاضرة لمعرفة كمية المياه الافتراضية التي نهدرها يومياً دون أن نراها بالعين المجردة.

توزيع مياه الكوكب

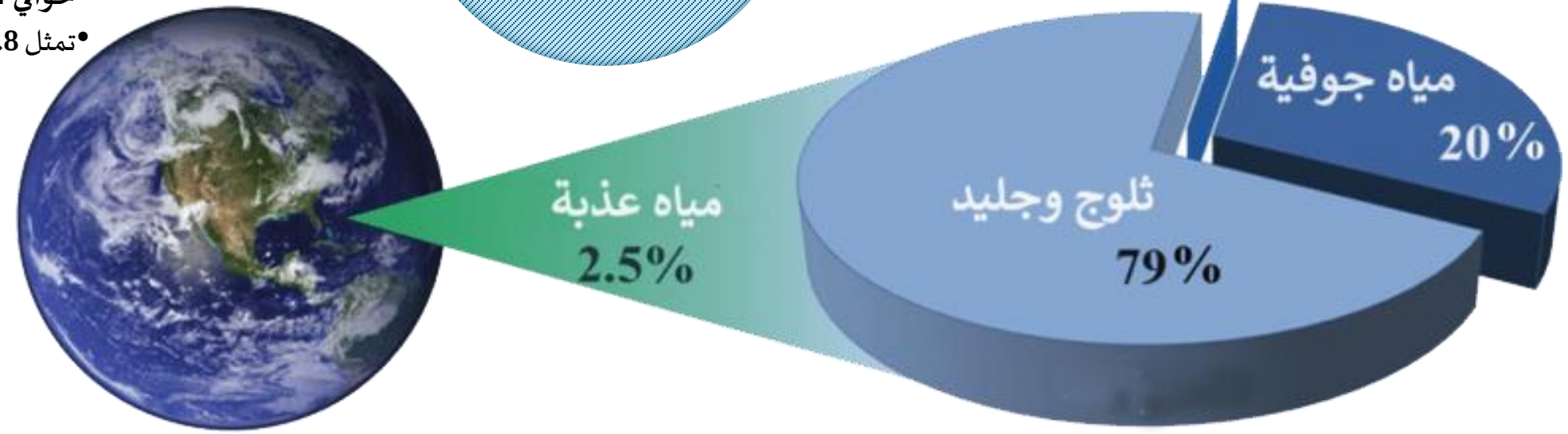


مساحة اليابسة:

- حوالي 149 مليون كيلومتر مربع
- تمثل 29.2% من سطح الكوكب

مساحة المياه:

- حوالي 361 مليون كيلومتر مربع
- تمثل 70.8% من سطح الكوكب

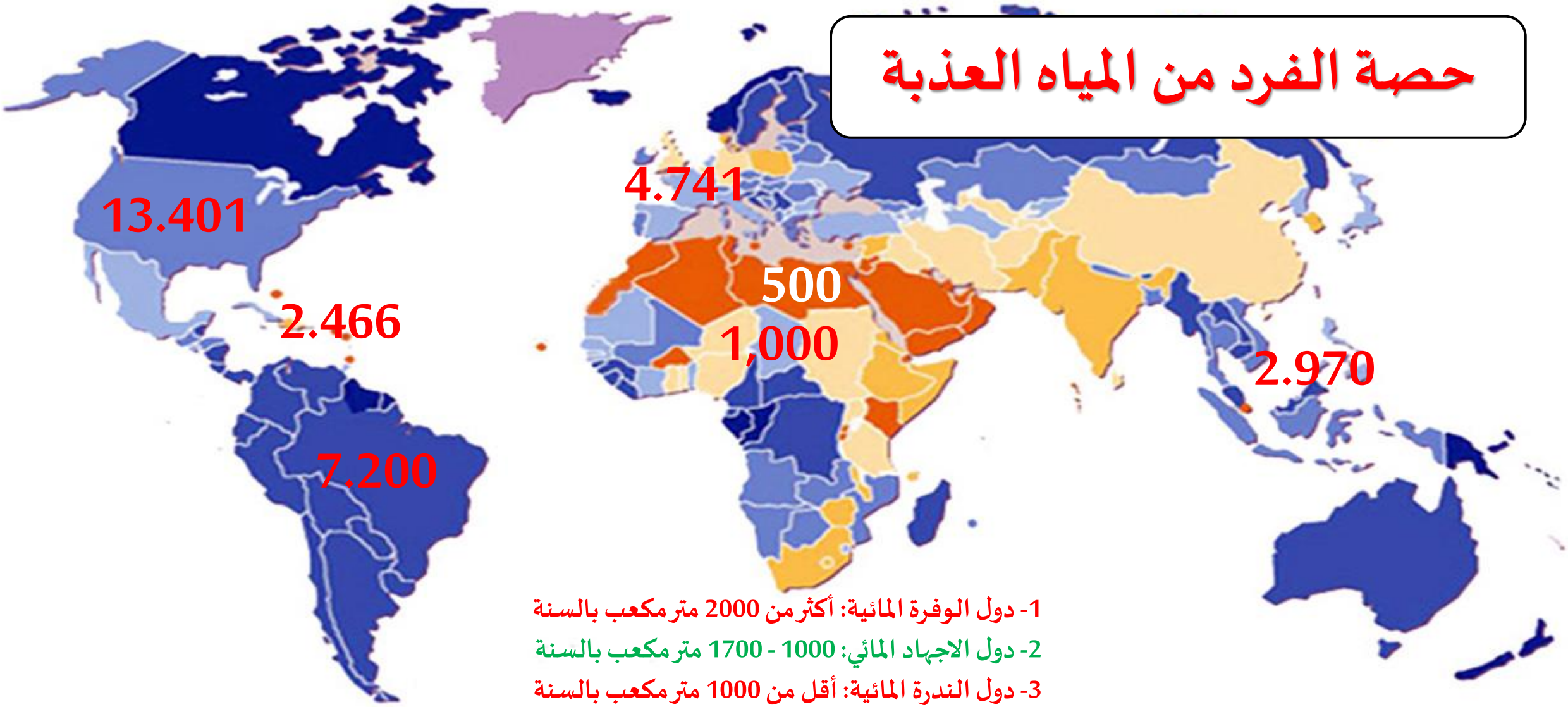


مياه مالحة 97.5%

المياه العذبة المتاحة = 0،01 % من مياه الكوكب

الماء مورد متجدد ولكنه محدود.
فالكمية الموجودة من المياه على كوكب الأرض اليوم، هي نفسها التي كانت موجودة عندما كانت الديناصورات تجوب الأرض. لكن هل كان عدد سكان الأرض كما هو عليه اليوم؟

حصة الفرد من المياه العذبة



1- دول الوفرة المائية: أكثر من 2000 متر مكعب بالسنة

2- دول الاجهاد المائي: 1000 - 1700 متر مكعب بالسنة

3- دول الندرة المائية: أقل من 1000 متر مكعب بالسنة

4- دول الندرة المائية المطلقة: أقل من 500 متر مكعب بالسنة

0 1000 1700 2500 6000 15000 70000

تقسيم الدول من حيث
نصيب الفرد من المياه

حصة الفرد الواحد
متر مكعب / بالسنة

"جيري براون" حاكم كاليفورنيا، كان قد أصدر في 9 مايو 2016 أمرًا تنفيذيًا يُحول بعض تدابير المُحافظة على المياه في الولاية إلى إجراءات دائمة، ومنها منع رش المياه على الأرصفة والمداخل.

"إننا نقف اليوم على العشب الجاف حيث يجب أن يكون هناك خمسة أقدام (1.5 متر) من الثلج. هذا الجفاف التاريخي يتطلب منا عملاً غير مسبوق" حاكم كاليفورنيا، جيري براون 1 أبريل 2015

البصمة المائية

البصمة المائية: أداة لقياس كمية المياه المستخدمة لإنتاج كل من السلع والخدمات التي نستخدمها.

لأن كل ما نستخدمه أو نرتديه أو نبيعه أو نأكله يتطلب الماء لصنعه! أليس كذلك؟

البصمة المائية

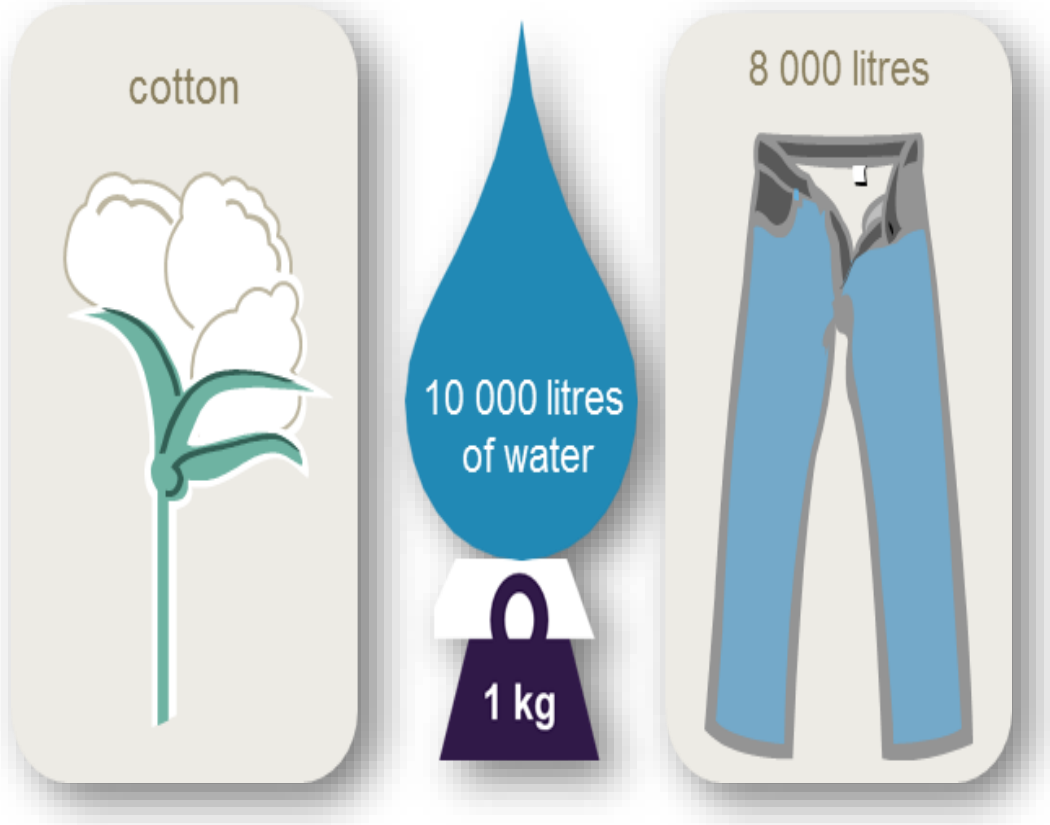
أحد مقاييس الاستدامة في العالم

البصمة المائية للمنتجات:

هي كمية المياه المستهلكة في جميع مراحل أو خطوط الإنتاج.

مثال: ...

يتطلب صناعة بنطلون جينز من الكتان أو القطن
أن نزرع القطن ثم نغزل وننسج الألياف
ثم نصنع الأقمشة، ثم الخياطة والتسويق...
جميع هذه المراحل نستهلك فيها الماء.



البصمة المائية

ما تأكله

+ ما تشتريه

+ ما تستخدمه

هي كمية المياه في الطعام والمشتريات والخدمات

البصمة المائية الشخصية

هي كمية المياه التي يستهلكها الفرد في حياته اليومية، بما في ذلك المياه المستخدمة لزراعة الطعام الذي يأكله، أو لإنتاج الطاقة التي يستخدمها ولجميع المنتجات في حياته اليومية من كتب، موسيقى، منزل، سيارة و أثاث وملابس التي يرتديها...

1. بصمة مائية مباشرة (مياه الشرب من الصنبور) (1.5 – 2 ليتر/اليوم)
2. بصمة مائية غير مباشرة (طعام، لباس، خدمات) (أكثر من 5000 ليتر/اليوم)

البصمة المائية للشركات

1- بصمة مائية مباشرة (تشغيلية).
2- بصمة مائية غير مباشرة (سلسلة التوريد) وهي الأكبر.

يُمكن للشركات أن تقلل من البصمة المائية لسلسلة التوريد من خلال عقد اتفاقيات توريد بمعايير معينة مع مورديها أو استبدال المورد بمورد آخر.
يمكن للشركات تقليل البصمة المائية التشغيلية من خلال توفير المياه في عملياتها الخاصة. من المهم بالنسبة لهم تقليل المياه، إعادة التدوير ومعالجة المياه قبل التخلص منها (الاقتصاد الدائري).

البصمة المائية الوطنية

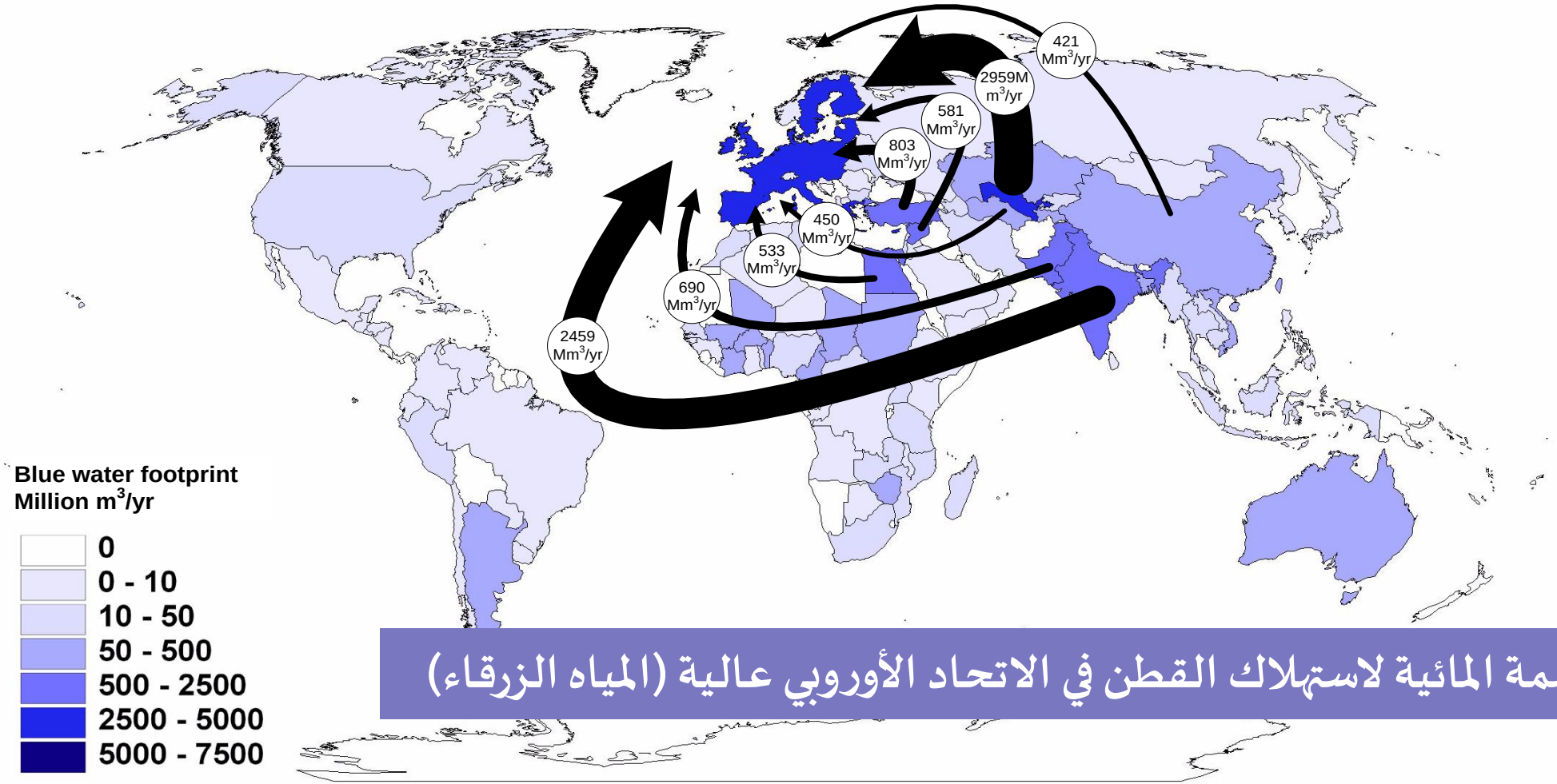
يمكن رؤية البصمة المائية للدولة من منظورين: الإنتاج والاستهلاك.

- البصمة المائية للإنتاج:

هي كمية الموارد المائية المحلية التي تُستخدم لإنتاج السلع والخدمات داخل البلاد.

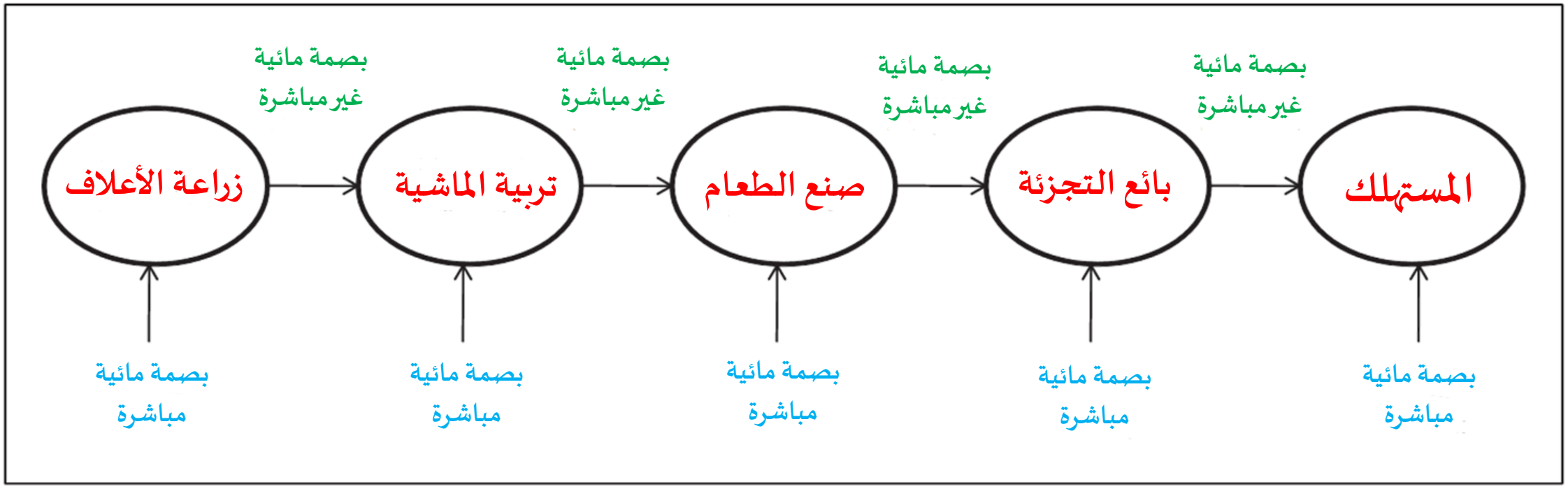
- البصمة المائية للاستهلاك:

هي كمية المياه التي دخلت في صناعة السلع والخدمات التي استوردتها الدولة.



البصمة المائية لاستهلاك القطن في الاتحاد الأوروبي عالية (المياه الزرقاء)

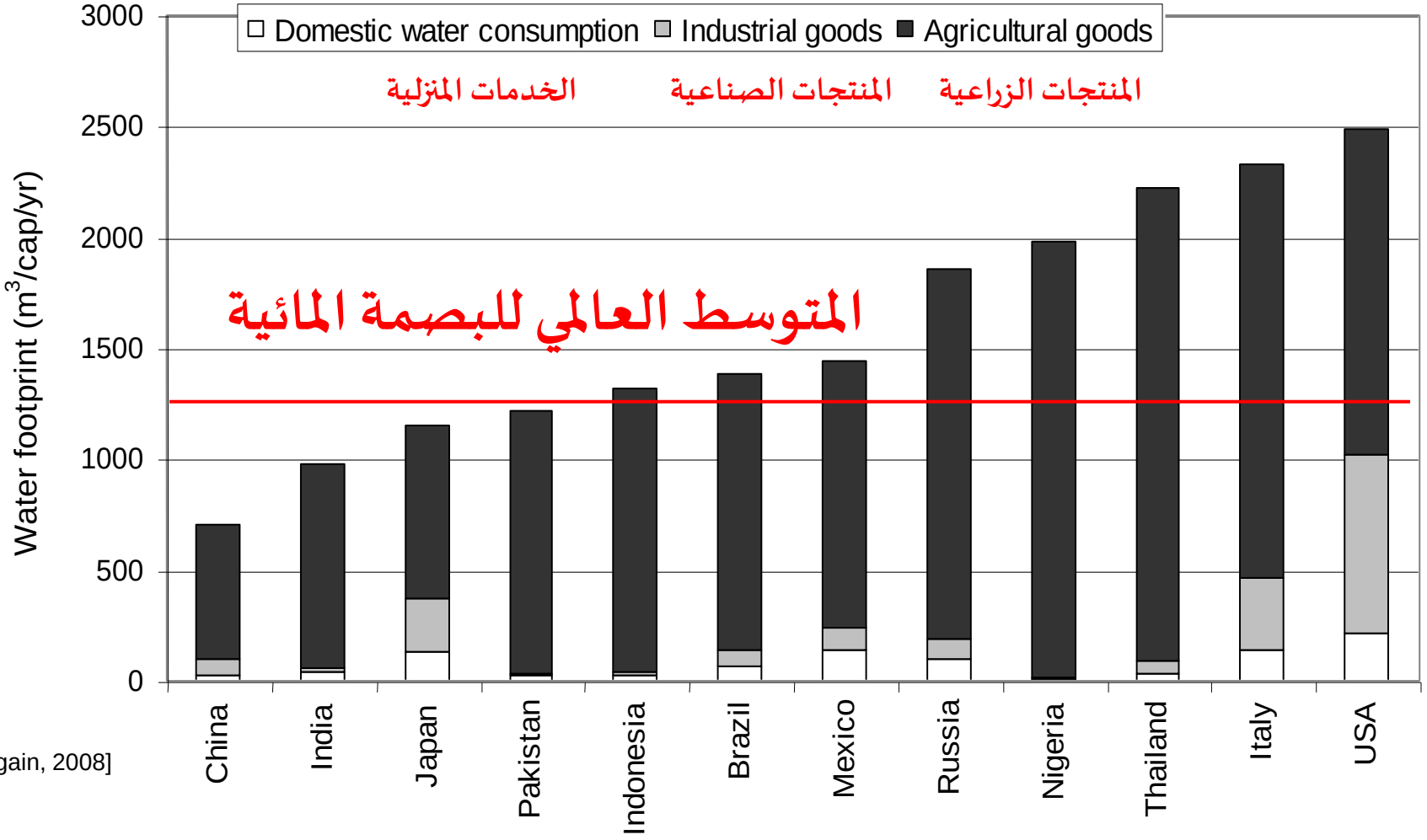
[Hoekstra & Chapagain, 2008]



عندما تستهلك أي منتج، فإنك لا تستهلك المياه المباشرة في المنتج فحسب،
بل أيضاً تستهلك المياه غير المباشرة المتراكمة بالمنتج من خلال عملية الإنتاج !

المصدر: HOEKSTRA et al. (2011) البصمة المائية في كل مرحلة من سلسلة التوريد لمنتج حيواني.

البصمة المائية للفرد



[Hoekstra & Chapagain, 2008]

معدل البصمة المائية السنوية للفرد الواحد في عدد من دول العالم

الدولة	البصمة المائية للفرد (م^3/السنة)	الدولة	البصمة المائية للفرد (م^3/السنة)
الهند	950	المكسيك	1400
اليابان	1150	روسيا	1800
مصر	1341	نيجيريا	2000
البرازيل	1350	تايلاند	2200
إندونيسيا	1300	إيطاليا	2300
الإمارات	3136	أمريكا	2842
الكويت	2072	بوليفيا	3468
اليمن	901	الصين	1071
المتوسط العالمي		1385 (م^3/السنة)	

Source: Mekonnen M.M. and Hoekstra ،A.Y. (2011)

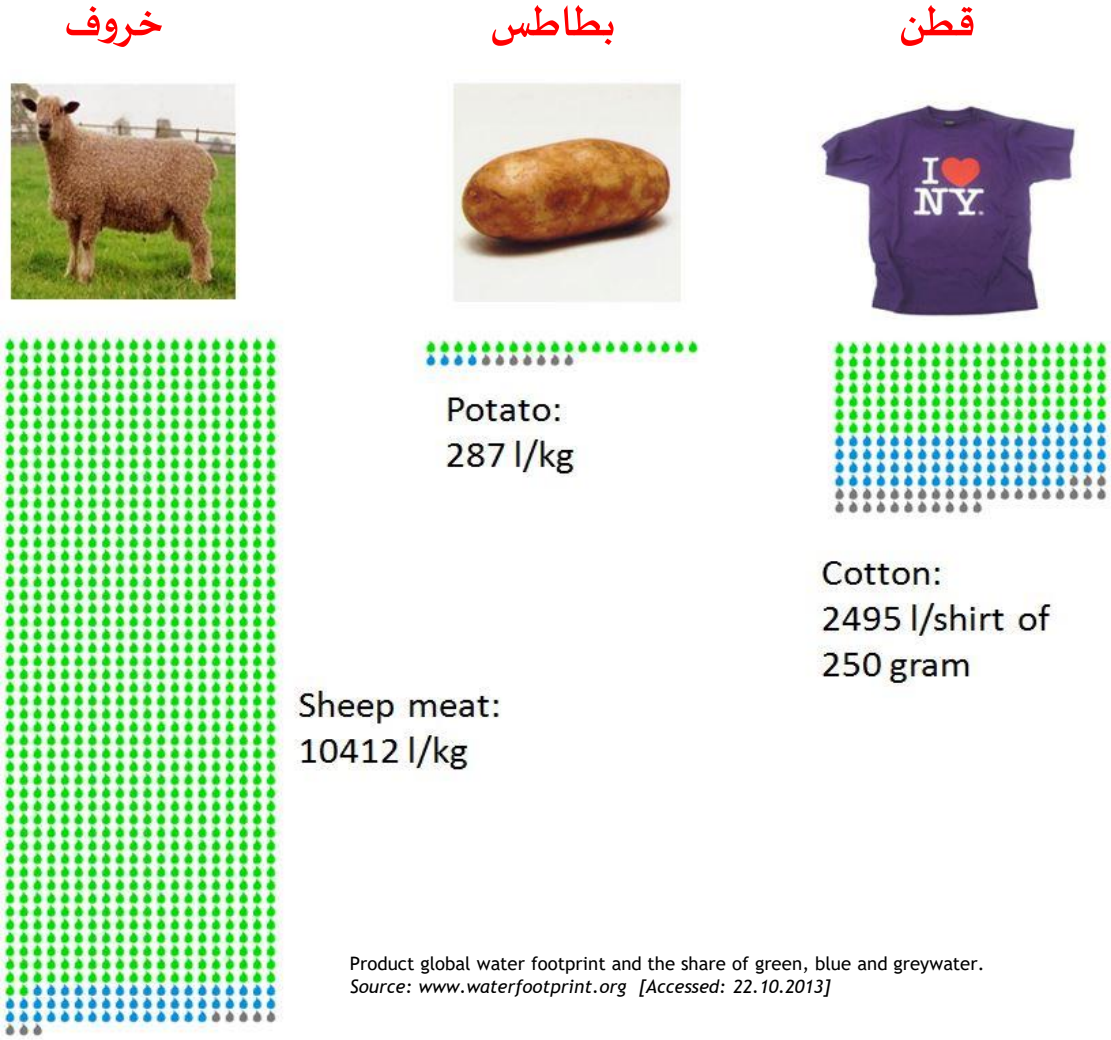
من أين تأتي وما الذي يُشكل (يُحدد) البصمة المائية ؟

1. البصمة المائية الخضراء: حجم مياه الأمطار المستهلكة لإنتاج المحاصيل الزراعية (نباتية، أو حيوانية).
2. البصمة المائية الزرقاء: حجم مياه الأنهاروالجوفية المستهلكة فعلياً في كامل خطوط ومراحل عمليات الإنتاج أو الخدمات.
3. البصمة المائية الرمادية: حجم المياه العذبة المطلوبة لاستيعاب حمولة الملوثات الناتجة عن عملية أو خدمة معينة.

البصمة المائية للمنتجات الحيوانية أكبر من منتجات المحاصيل.

لأن الحيوانات تحتاج إلى مزيد من الغذاء والوقت للنمو.

98 % من البصمة المائية للخروف بسبب التغذية.



Product global water footprint and the share of green, blue and greywater.
Source: www.waterfootprint.org [Accessed: 22.10.2013]

المياه الافتراضية

تواجه العديد من الدول تحديات متزايدة في إدارة مواردها المائية بسبب النمو السكاني، والتغير المناخي، وزيادة الطلب على المياه. في هذا السياق، ظهر مفهوم "المياه الافتراضية" كأداة فعالة لفهم استهلاك المياه بشكل غير مباشر من خلال الإنتاج والتجارة والصناعة وغيرها.

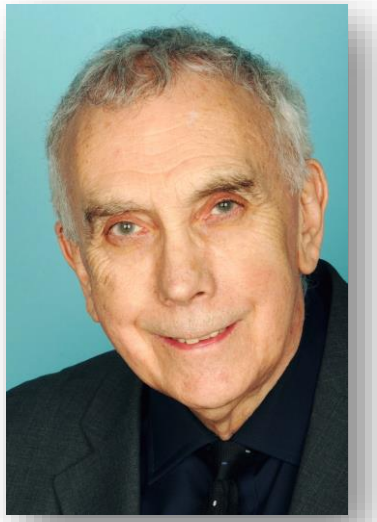
المياه الافتراضية تشير إلى كمية المياه المستخدمة لإنتاج سلعة ما أو خدمة ما، والتي يمكن أن تنتقل بين الدول والمناطق من خلال التجارة.

المياه الافتراضية

متوسط استهلاك الإنسان من المياه الافتراضية باليوم = 5000 – 10,000 لتر/اليوم

وذلك حسب المكان الذي يعيش فيه الإنسان والمواد التي يستهلكها أو يستخدمها باليوم.

يُمكننا جميعًا توفير استهلاك المياه بإجراء تغييرات إيجابية عبر اختيار الأغذية والمنتجات ذات المساحة المائية الأصغر.



البروفيسور بجامعة لندن في بريطانيا، جون أنطوني آلان، صاحب نظرية المياه الافتراضية 1993 ومنح عليها جائزة ستوكهولم للمياه 2008

المياه الافتراضية

هي المياه التي تُؤكل ولا تُشرب!
هي المياه التي تُوجد في كافة المنتجات والخدمات!

المياه الافتراضية

أحد مؤشرات التجارة العالمية الخضراء

نحن في الواقع
لا نشرب المياه
فقط،
بل نأكلها أيضاً

المياه الافتراضية

المياه الافتراضية هي كمية المياه اللازمة لإنتاج منتج معين أو تقديم خدمة محددة، بما يشمل كافة مراحل الإنتاج من الزراعة إلى التصنيع إلى التسويق والاستهلاك. على سبيل المثال:

- لإنتاج كيلوغرام واحد من القمح، نحتاج حوالي 1,300 لتر من المياه.
- لإنتاج كيلوغرام واحد من لحم الماعز، نحتاج حوالي 4,000 لتر من المياه.

المياه الافتراضية والتنمية المستدامة (SDGs)

المجال	العلاقة مع المياه الافتراضية
وضع السياسات	دمج مفهوم المياه الافتراضية في السياسات الوطنية يساعد على تخطيط الزراعة والصناعة بما يتماشى مع ندرة الموارد المائية.
إدارة الموارد المائية	يتيح تقييم المياه الافتراضية رؤية أوضح لتوزيع الضغط المائي الناتج عن التجارة والاستهلاك العالمي.
العدالة المائية العالمية	الدول الفقيرة مائيًا التي تُصدر سلعًا كثيفة الاستهلاك للمياه (مثل القطن أو اللحوم) تستنزف مواردها، مما يتعارض مع عدالة توزيع المياه.
كفاءة استخدام المياه	فهم بصمة المياه للسلع يساعد على تقليل إهدار المياه في القطاعات الإنتاجية.

المياه الافتراضية والتنمية المستدامة

- **إدارة الموارد المائية**: تساعدنا على فهم أفضل لاستهلاك المياه بشكل غير مباشر من خلال المنتجات المستوردة والمصدرة، بما يساهم في تحسين استراتيجيات الإدارة المائية.
- **تحقيق الأمن المائي**: يمكن للدول الفقيرة مائيًا استيراد المنتجات كثيفة المياه مثل الحبوب واللحوم، مما يقلل الضغط على مواردها المائية.
- **التجارة الدولية**: يدعم هذا المفهوم تحقيق توازن بين الدول ذات الموارد المائية الغنية والدول التي تعاني من شح المياه.

التجارة العالمية للمياه الافتراضية

- حجم التجارة العالمية من المياه الافتراضية يقدر بحوالي (2,320 مليار متر مكعب سنويًا)، هذا الرقم يعكس كمية المياه التي يتم نقلها بين الدول بشكل غير مباشر من خلال التجارة في السلع والمنتجات، وخاصة المنتجات الزراعية والغذائية.
- يشكل هذا الحجم من التجارة فرصة للدول التي تعاني من ندرة المياه لتوفير مواردها المحلية عبر استيراد منتجات كثيفة الاستهلاك للمياه.
- في المقابل، يعتمد الاقتصاد العالمي بشكل كبير على استنزاف المياه في الدول المصدرة، مما يتطلب توازناً بين الاستهلاك والحفاظ على الموارد البيئية.

التجارة العالمية للمياه الافتراضية

- تُعتبر التجارة بالمياه الافتراضية آلية لتحقيق الأمن الغذائي والمائي، لكنها تتطلب إدارة مستدامة للموارد، خاصة في الدول المصدرة.
- تختلف كمية المياه الافتراضية بناءً على نوع التربة، المناخ، نظام الري، وكفاءة إدارة المياه...
- مفارقة مائية:

1. "استراليا" هي قارة تُعتبر من أكثر الدول جفافاً على وجه الأرض، على الرغم من ذلك فهي واحدة من أكبر المصدرين في العالم للمياه الافتراضية.
2. في حين دول أوروبا واليابان، تعتبر من الدول ذات الوفرة المائية مع ذلك هي من أكثر الدول المستوردة للمياه الافتراضية.

أكثر الدول المُصَدِّرَة للمياه الافتراضية

1. **الولايات المتحدة الأمريكية:** بفضل صادراتها الضخمة من الحبوب مثل الذرة والقمح وفول الصويا، حيث يعتمد الإنتاج الزراعي الأمريكي على أنظمة ري كثيفة، مما يجعل المنتجات الزراعية محملة بكميات كبيرة من المياه الافتراضية.
2. **البرازيل:** ثاني أكبر مصدر للمياه الافتراضية بسبب صادراتها من اللحوم والبذور الزيتية (مثل فول الصويا)، حيث تعتمد على مساحات زراعية شاسعة ومياه الأمطار لإنتاج المحاصيل.
3. **أستراليا:** تُصدر كميات كبيرة من القمح واللحوم والألبان، مما يجعلها من الدول الرائدة بتصدير المياه الافتراضية.
4. **كندا:** تساهم منتجاتها الزراعية والصناعية مثل الحبوب والأخشاب بشكل كبير في تصدير المياه الافتراضية.
5. **الأرجنتين:** تُصدر كميات هائلة من فول الصويا والمنتجات الزراعية الأخرى.

أكثر الدول المُسْتَورِدَة للمياه الافتراضية

1. **الصين:** تُعد أكبر مستورد للمياه الافتراضية بسبب الطلب الهائل على الحبوب واللحوم وفول الصويا.
2. **اليابان:** تعتمد على استيراد المنتجات الزراعية واللحوم، مما يجعلها من أكبر الدول المستوردة للمياه الافتراضية.
3. **دول الاتحاد الأوروبي:** تستورد كميات كبيرة من المياه الافتراضية، خاصة من خلال المنتجات الزراعية واللحوم.
4. **المكسيك:** تستورد المياه الافتراضية من خلال المنتجات الزراعية والغذائية.
5. **دول الخليج العربي:** تُعد دول الخليج مثل الإمارات والسعودية من أكبر المستوردين للمياه الافتراضية بسبب استيرادها الضخم للمنتجات الزراعية واللحوم نتيجة لندرة المياه في المنطقة.

التحديات المرتبطة بالمياه الافتراضية

- **عدم العدالة في توزيع الموارد**: قد يؤدي الاعتماد على استيراد المياه الافتراضية إلى تفاقم الفجوات الاقتصادية بين الدول الغنية والفقيرة.
- **التأثير البيئي**: استنزاف الموارد المائية لإنتاج السلع المصدرة قد يؤدي إلى أضرار بيئية في الدول المصدرة.
- **الوعي المجتمعي**: هناك حاجة إلى تعزيز الوعي بمفهوم المياه الافتراضية لضمان تطبيقه على نطاق أوسع.

في الماضي كنا نقيس الجدوى الاقتصادية للاستثمار الزراعي بكمية الإنتاج بالمتر المربع للأرض.

1 م^2 أرض = ... كلغ/ طماطم.

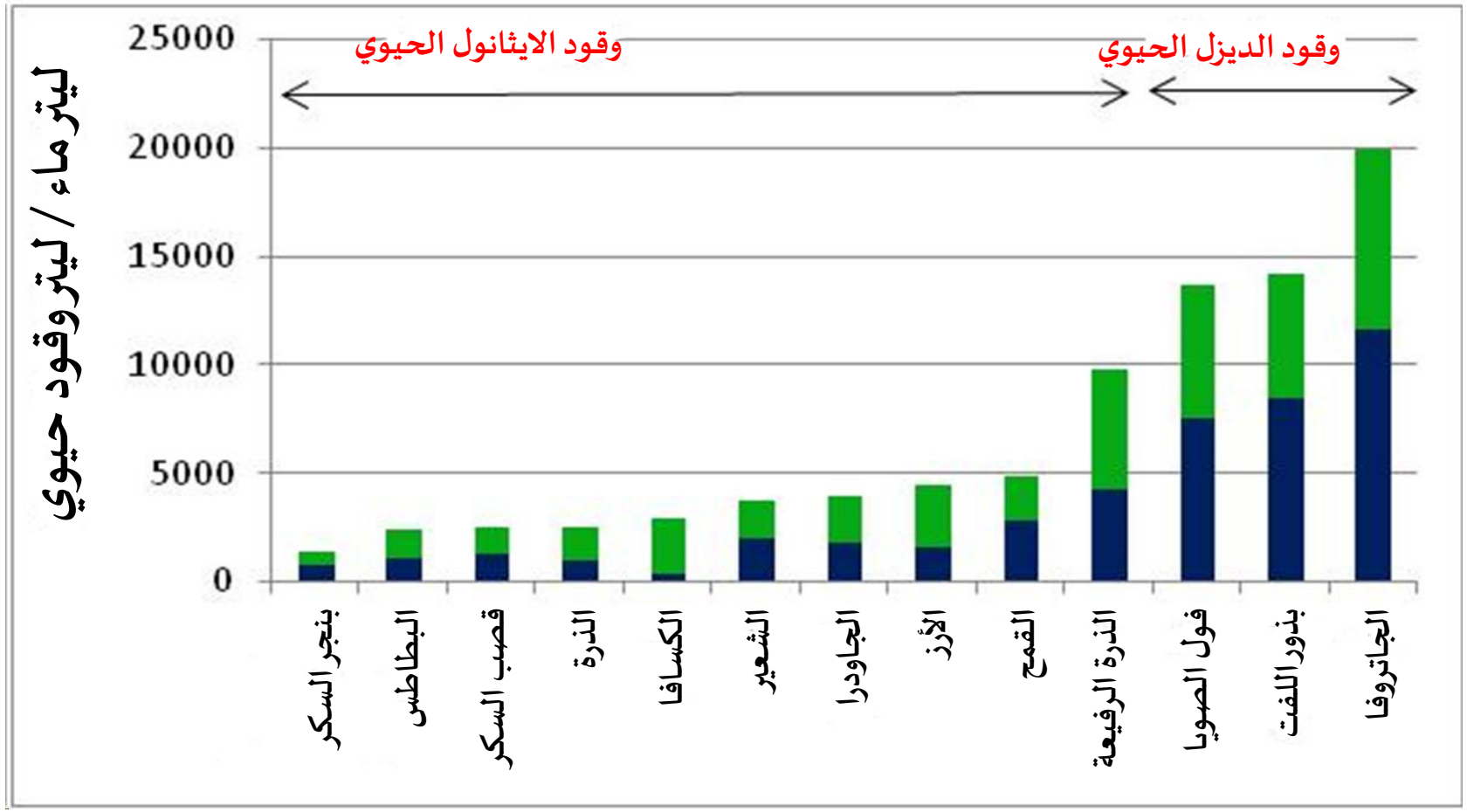
والآن بتنا نقيس الجدوى بكمية الإنتاج من المتر المكعب من المياه.

1 م^3 مياه = ... كلغ/طماطم.

الفرق بين المياه الافتراضية والبصمة المائية

البند	المياه الافتراضية (Virtual Water)	البصمة المائية (Water Footprint)
المفهوم	كمية المياه غير المرئية المستخدمة خلال إنتاج سلعة أو خدمة معينة.	إجمالي كمية المياه المستخدمة (مباشرة وغير مباشرة) لفرد أو مجتمع أو عملية.
أنواع المياه	تركز على المياه المستهلكة فقط (بغض النظر عن النوع).	تشمل المياه الخضراء (مياه الأمطار)، الزرقاء (مياه الأنهار والجوفية)، والرمادية (لتخفيف الملوثات).
النطاق	تتعلق بإنتاج منتج معين وتدفق المياه عبر التجارة العالمية.	تتعلق بالاستهلاك الإجمالي للمياه على مستوى الأفراد أو الأنشطة أو المجتمع.
القياس	تُقاس كجزء من المياه المستخدمة لإنتاج سلعة أو خدمة يتم تصديرها أو استيرادها.	تُقاس على أساس كمية المياه المستخدمة في جميع الأنشطة اليومية والإنتاجية.
الاستخدامات	لفهم حركة المياه بين الدول عبر التجارة.	لتحليل استدامة الموارد المائية وتقليل الأثر البيئي.
الأمثلة	إنتاج 1 كغم من القمح يحتاج إلى 1,600 لتر من المياه الافتراضية.	الفرد يستهلك يوميًا مياه للشرب والطبخ والاستحمام (مباشرة وغير مباشرة).
الهدف	قياس اعتماد الدول على المياه في سلع مستوردة ومصدرة.	تحسين استدامة استخدام المياه وتقليل الأثر البيئي للأنشطة البشرية.
المخرجات	تحليل كفاءة استخدام الموارد المائية في الإنتاج والتجارة.	تقديم رؤية شاملة لتأثير استهلاك المياه على البيئة والمجتمعات.
العلاقة بالاستدامة	أداة لفهم الاعتماد العالمي على المياه لتحقيق الأمن المائي.	أداة لتحليل استدامة استخدام المياه في الأنشطة البشرية اليومية.

البصمة المائية للوقود الحيوي من المحاصيل المختلفة [لتر/لتر]



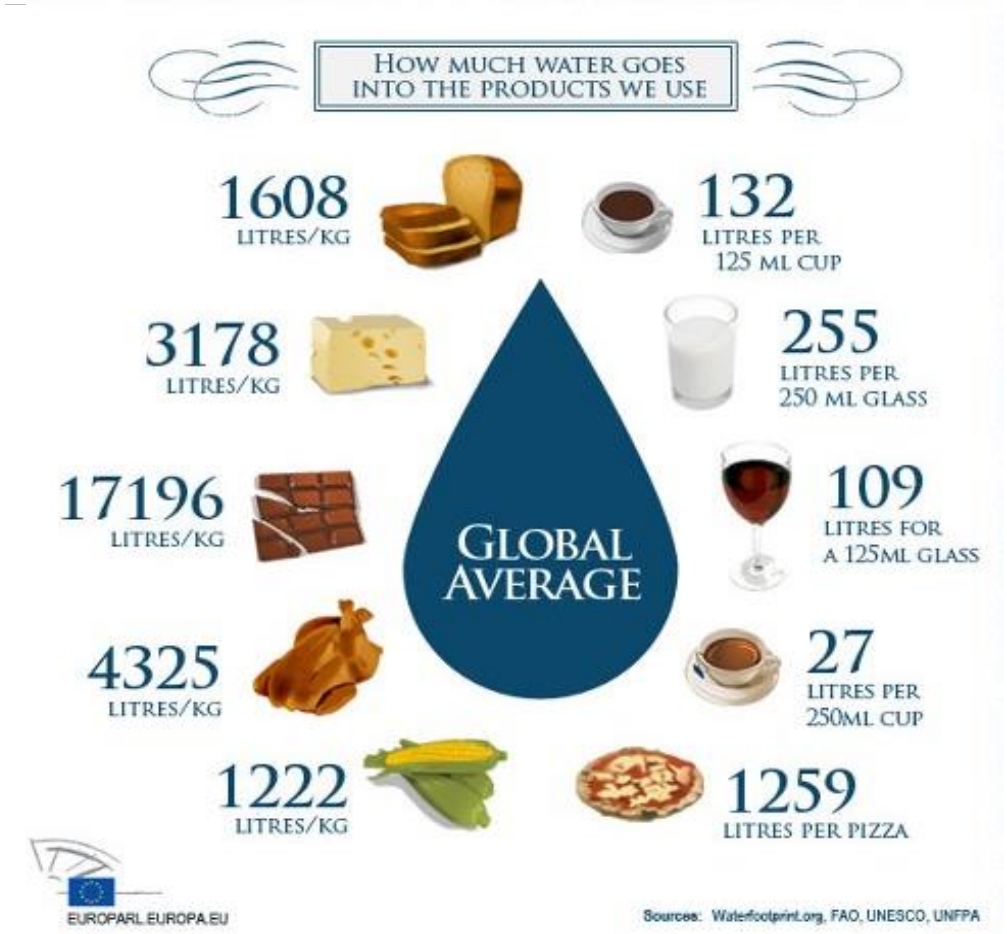
المصدر: [جربنز-لينيس، هوكسترا وفان ديرمير، 2009]

كمية المياه الافتراضية المطلوبة لإنتاج المنتجات الزراعية تعتمد على نوع المنتج وظروف الزراعة.

فيما يلي تقديرات كمية المياه الافتراضية اللازمة لإنتاج بعض المنتجات الأساسية:

لإنتاج بيضة دجاج واحدة بحاجة إلى 135 ليتر من الماء	لإنتاج (1) لتر من الحليب بحاجة إلى 1000 لتر من الماء	لإنتاج شريحة من لحم بقر وزنها 300 غرام بحاجة إلى 4500 لتر من الماء
لإنتاج صدر دجاج فيلية وزنها 300 غرام بحاجة إلى 1170 لتر من الماء	لإنتاج نصف كيلوغرام (500 غرام) من القمح بحاجة إلى 500 لتر من الماء	لإنتاج تفاحة واحدة وزنها 100 غرام بحاجة إلى 70 لتر من الماء
لإنتاج كيس بطاطا مقرمشة وزنه 200 غرام بحاجة إلى 185 لتر من الماء	لإنتاج إبريق واحد من القهوة بحجم 750 مل بحاجة إلى 840 لتر من الماء	لإنتاج قطعة واحدة من الجبن وزنها 500 غرام بحاجة إلى 2500 لتر من الماء
لإنتاج إبريق واحد من الشاي بحجم 750 مل بحاجة إلى 90 لتر من الماء	لإنتاج كوز واحد من الذرة وزنها 500 غرام بحاجة إلى 450 لتر من الماء	لإنتاج سندويتش هامبرغر وزنها 300 غرام بحاجة إلى 2400 ليتر من الماء
لإنتاج ورقة بيضاء واحدة بحجم (A4) تستهلك (10) لتر من الماء		

[Hoekstra & Chapagain, 2008]


HOW MUCH WATER GOES INTO THE PRODUCTS WE USE
1608 LITRES/KG
132 LITRES PER 125 ML CUP
3178 LITRES/KG
255 LITRES PER 250 ML GLASS
17196 LITRES/KG
109 LITRES FOR A 125ML GLASS
GLOBAL AVERAGE
4325 LITRES/KG
27 LITRES PER 250ML CUP
1222 LITRES/KG
1259 LITRES PER PIZZA
EUROPARL.EUROPA.EU
Sources: Waterfootprint.org, FAO, UNESCO, UNFPA

AGUA VIRTUAL
2.400 litros
Hamburguesa
200 litros
Vaso de leche
140 litros
Taza de café
120 litros
Copa de vino
70 litros
Manzana
50 litros
Naranja
35 litros
Taza de té
25 litros
Patata
fuente: www.sciencemediacentre.co.nz

4000L

كيلوغرام لحم معزي

15500L

كيلوغرام لحم بقر

6100L

كيلوغرام لحم غنم

2400L

شطيرة همبرغر

70 L

تفاحة

50 L

برتقالة

5000L

كيلوغرام جبنة

1000L

ليتر حليب

3400L

كيلوغرام رز

2400L

100 غرام شوكولاتة

10855L

سروال جينز

10L

ورقة واحدة قياس A4

1300L

كيلوغرام قمح

40 L

قطعة خبز

140L

فنجان قهوة

30 L

فنجان شاي

WATER FOOTPRINT®
CALCULATOR

water
footprint
network

الشبكة الدولية للبصمة المائية

https://www.waterfootprint.org/

حاسبة الكترونية للبصمة المائية

https://www.watercalculator.org/

حاسبة الكترونية للبصمة المائية بشكل عام

/http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator

حاسبة الكترونية للبصمة المائية المفصلة

/http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/personal-water-footprint-calculator/personal-calculator-extended

إذا كنت تريد معرفة البصمة المائية الخاصة بك، يمكنك إكمال هذا الاستبيان عبر الانترنت

https://www.activesustainability.com/sustainable-life/calculate-water-footprint/

شكراً لإصغائكم

الأرض ليست لنا، بل هي
أمانة في أعناقنا للأجيال التي لم تولد بعد

مع تحيات المهندس عماد سعد

خبير الاستدامة والتغير المناخي

رئيس شبكة بيئة ابوظبي

0097150 6979645

abudhabienv@gmail.com