



## مبادرة الرصد المتكاملة لهدف التنمية المستدامة 6 (IMI-SDG6)

منهجية رصد مفصلة للمؤشر 6-4-2  
الإصدار: 4 شباط/ فبراير 2019 منقح

## منهجية رصد مفصلة للمؤشر 6-4-2

مستوى الإجهاد المائي: سحب المياه العذبة كنسبة مئوية من موارد المياه العذبة المتاحة<sup>1</sup>

### 1- سياق الرصد

#### 1-1 مقدمة عن المؤشر

**الغاية 6-4** زيادة كفاءة استخدام المياه في جميع القطاعات زيادة كبيرة، وضمان سحب المياه العذبة وإمداداتها على نحو مستدام من أجل معالجة شح المياه، والحد بدرجة كبيرة من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه بحلول عام 2030

**المؤشر 6-4-2** مستوى الإجهاد المائي: سحب المياه العذبة<sup>2</sup> كنسبة مئوية من موارد المياه العذبة المتاحة

يوجد مؤشر للإجهاد المائي بالفعل في إطار رصد الأهداف الإنمائية للألفية، ويُعرّف على أنه "نسبة إجمالي موارد المياه المستخدمة". وعلى الرغم من تشابه تعريف هذا المؤشر مع التعريف المقترح لمؤشر هدف التنمية المستدامة 6-4-2، إلا أنه لم يأخذ في الاعتبار متطلبات التدفق البيئي (EFR)، حيث اقتصر على النظر في المياه اللازمة للأنشطة البشرية مقابل إجمالي توفر المياه.

تم تناول هذه النقطة في عملية تحديد مؤشر الإجهاد المائي الحالي 6-4-2، مما أدى إلى التوصل للتعريف التالي: النسبة بين إجمالي المياه العذبة المسحوبة من قبل جميع القطاعات الرئيسية وإجمالي موارد المياه العذبة المتجددة، بعد مراعاة متطلبات التدفق البيئي.

قد تشمل القطاعات الرئيسية، كما تحددها معايير التصنيف الصناعي الدولي الموحد لجميع الأنشطة الاقتصادية (ISIC)، على سبيل المثال الزراعة؛ والحراثة وصيد الأسماك؛ والتصنيع؛ ومجال الكهرباء؛ والخدمات. كما تُستخدم البيانات المتعلقة بسحب المياه العذبة لحساب المؤشر 6-4-1 بشأن كفاءة استخدام المياه، وتغذي البيانات المتعلقة بمتطلبات التدفق البيئي المؤشر 6-6-1 بشأن النظم الإيكولوجية المتعلقة بالمياه.

#### 2-1 المستويات المستهدفة للمؤشر

في مؤشر الأهداف الإنمائية للألفية، تم اعتبار ثلاثة مستويات من الإجهاد المائي بمثابة حدود مرجعية: 25٪، حيث إنه تحت هذا الحد لا توجد ندرة في المياه؛ و60٪ التي تشير إلى اقتراب ندرة المياه، و75٪ حيث إنه فوق هذا الحد، يتم تحديد ندرة المياه على أنها شديدة.

ولكن، يقدم المؤشر 6-4-2 مفهوم متطلبات التدفق البيئي وكميتها في عملية حسابه. ويعني ذلك أن كمية المياه اللازمة للأداء الإيكولوجي الأساسي قد تم حسابها بالفعل ووضعها جانباً في اللحظة التي يتم فيها حساب المؤشر.

على الرغم من أن متطلبات التدفق البيئي تختلف باختلاف النظم الإيكولوجية والمناخ، إلا أن المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI) يقدر متوسط متطلبات التدفق البيئي عالمياً بحوالي 30٪. عند أخذ متطلبات التدفق البيئي في الاعتبار وقت حساب المؤشر، من حيث المبدأ، ينبغي ألا تؤخذ ندرة المياه البيئية في الاعتبار ما لم تصل قيمة المؤشر إلى 100٪.

<sup>1</sup> للحصول على معلومات، يرجى التواصل مع [riccardo.biancalani@fao.org](mailto:riccardo.biancalani@fao.org)

<sup>2</sup> وفقاً لتعريفات النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (أكواستات) (AQUASTAT)، يكون "السحب" في هذا النص مرادفاً لـ "استخراج المياه".

ولكن، من منظور استخدام المياه لتلبية الاحتياجات البشرية، توجد عدة أشكال لاستخدام المياه، مثل الملاحظة أو الترفيه، والتي لا تتضمن السحب ولكنها لا تزال تتطلب تدفقاً للمياه يتجاوز متطلبات التدفق البيئي. ومن ثم، فإننا نقترح اعتبار ندرة المياه الحادة بنسبة 70٪ كقيمة للمؤشر.

ومع ذلك، من الضروري تحديد هدف لكل بلد على أساس كل حالة على حدة، مع مراعاة مجموعة متنوعة من العوامل، مثل مستوى التنمية، والكثافة السكانية، وتوافر مصادر المياه غير التقليدية، والظروف المناخية العامة.

## 2- المنهجية المقترحة للرصد

### 1-2 مفهوم الرصد وتعريفاته

المفهوم: يوفر هذا المؤشر تقديرًا للضغط المسلط من قبل جميع القطاعات على موارد المياه العذبة المتجددة في بلد ما. يشير المستوى المنخفض من الإجهاد المائي إلى حالة يكون فيها السحب المشترك لجميع القطاعات هامشيًا بالنسبة لإجمالي الموارد، وبالتالي يكون له إمكانية تأثير ضئيلة على استدامة الموارد أو المنافسة المحتملة بين المستخدمين. بينما يشير المستوى العالي من الإجهاد المائي إلى حالة يمثل فيها السحب المشترك من قبل جميع القطاعات حصة كبيرة من إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة، مع إمكانية تأثير أكبر على استدامة الموارد وحالات التنازع والتنافس المحتملة بين المستخدمين.

يتم حساب المؤشر بناءً على ثلاثة مكونات، كما هو موضح أدناه:

1- يمثل إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة (TRWR) مجموع (أ) موارد المياه المتجددة الداخلية (IRWR) و(ب) موارد المياه المتجددة الخارجية (ERWR). المقصود بمصطلح "موارد المياه" هنا هو موارد المياه العذبة.

أ- تُعرّف موارد المياه المتجددة الداخلية على أنها متوسط التدفق السنوي الطويل الأجل للأنهار والبحيرات، المخصصة لإعادة تغذية المائدة الجوفية لبلد معين ومصدرها المتساقطات الداخلية المنشأ.  
ب- تشير موارد المياه المتجددة الخارجية إلى تدفقات المياه التي تدخل بلدًا ما، مع الأخذ بعين الاعتبار كمية التدفقات المحجوزة لدول المنبع والمصب من خلال اتفاقيات أو معاهدات (و، عندما أمكن، انخفاض التدفقات نتيجة للسحب من المنبع).

2- إن إجمالي المياه العذبة المسحوبة هو حجم المياه العذبة المستخرجة من مصدرها (الأنهار، والبحيرات، وخزانات المياه الجوفية) لأغراض الزراعة، والصناعات، والخدمات. ويتم تقديره على المستوى القطري للقطاعات الرئيسية الثلاثة التالية: الزراعة، والخدمات (بما في ذلك سحب المياه للأغراض المنزلية)، والصناعات (بما في ذلك تبريد محطات الطاقة الكهروحرارية). تشمل عملية سحب المياه العذبة المياه الجوفية الأحفورية، ولا تشمل المياه غير التقليدية، أي الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي المعالجة، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي ومياه التحلية.

يتم حساب إجمالي المياه العذبة المسحوبة في المجلد على أنه: [مجموع إجمالي المياه المسحوبة حسب القطاع] يطرح منها [الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، واستخدام مياه التحلية]، وذلك عن طريق الصيغة التالية:

$$TFWW = \sum ww_s - \sum du_u$$

بحيث:

$$\begin{aligned} TFWW &= \text{إجمالي المياه العذبة المسحوبة} \\ &= ww_s \text{ المياه المسحوبة من القطاع "s".} \\ &= du_u \text{ الاستخدام المباشر للمياه من المصدر "u".} \\ &= \text{الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، واستخدام مياه التحلية.} \end{aligned}$$

3- تُعرّف **متطلبات التدفق البيئي** على أنها كمية وتوقيت تدفقات المياه العذبة والمستويات اللازمة للحفاظ على النظم الإيكولوجية المائية، والتي بدورها تدعم الثقافات البشرية والاقتصادات وسبل العيش المستدامة والرفاهية. تُستثنى جودة المياه وكذلك خدمات النظام البيئي الناتجة من هذه الصيغة التي تقتصر على أحجام المياه. هذا لا يعني أن جودة المياه ودعم المجتمعات التي تعتمد على التدفقات البيئية ليسا مهمين ولا ينبغي إيلأؤهما الأهمية اللازمة، حيث يتم النظر فيهما بالفعل من خلال غايات ومؤشرات أخرى، مثل 2-3-6، و 1-5-6، و 1-6-6. تتفاوت طرق حساب متطلبات التدفق البيئي<sup>3</sup> تفاوتاً كبيراً وتتراوح من التقديرات العالمية إلى التقييمات الشاملة لمجاري الأنهار. ولتحقيق غرض مؤشر أهداف التنمية المستدامة، يمكن التعبير عن أحجام المياه باستعمال وحدات إجمالي المياه العذبة المسحوبة نفسها، ثم كنسبة مئوية من موارد المياه المتاحة.

## 2-2 توصيات بشأن عملية الرصد الوطنية

نظرًا لأن البيانات من مختلف القطاعات والمصادر ضرورية لحساب هذا المؤشر، من الضروري وجود تنسيق وطني لضمان جمع البيانات في الوقت المناسب وبصورة متسقة.

## 2-3 توصيات بشأن التغطية المكانية والزمنية

تُجمع البيانات الخاصة بهذا المؤشر سنويًا. ولكن، تعتبر فترة الإبلاغ التي تصل إلى ثلاث سنوات فترة مقبولة.

ضمن عملية أهداف التنمية المستدامة، من الضروري الإبلاغ عن المؤشر على المستوى الوطني. ولكن، يُنصح بجمع البيانات على المستوى دون الوطني حيثما كان ذلك ممكنًا، لأن ذلك من شأنه توفير قدرًا من المعلومات أكثر فائدة لاتخاذ القرارات وتنفيذ خطط إدارة المياه.

من الضروري تفصيل المعلومات على المستوى دون الوطني بواسطة وحدات الأحواض، مع جمع البيانات على المستوى ذي الصلة والنظر في إمكانية النقل الاصطناعي للمياه بين الأحواض.

## 2-4 تدرج عملية الرصد

تسمح منهجية المؤشر 6-4-2 - وهي الاعتراف باختلاف نقاط انطلاق البلدان عندما يتعلق الأمر برصد الإجهاد المائي - للبلدان ببدء جهود الرصد بدءًا من مستوى يتوافق مع قدراتها الوطنية ومواردها المتاحة، ومن ثم التقدم تدريجيًا.

- 1- كمنسوى أول، يمكن ملء المؤشر بتقديرات تستند إلى البيانات الوطنية المجمعة على المستوى القطري. وإذا لزم الأمر، يمكن استخراج البيانات من قواعد البيانات المتاحة دوليًا حول توافر المياه وسحبها من مختلف القطاعات. يتم إدراج تقدير متطلبات التدفق البيئي بناءً على القيم الأدبية.
- 2- بالانتقال إلى المستوى التالي، يمكن ملء المؤشر بالبيانات المُعدّة وطنيًا، والتي يمكن تفصيلها تدريجيًا إلى المستوى دون الوطني لوحدة الأحواض. يتم إدراج تقدير متطلبات التدفق البيئي على أساس القيم الأدبية.
- 3- بالنسبة للمستويات الأكثر تقدمًا، تشمل البيانات المُعدّة وطنيًا استبانة مكانية وزمنية عالية (على سبيل المثال، كونها ذات مرجعية جغرافية واعتمادها على الأحجام المقاسة)، ويمكن تفصيلها بالكامل حسب المصدر (المياه السطحية/المياه الجوفية) والاستخدام (النشاط الاقتصادي). يتم تنقيح القيم الأدبية لمتطلبات التدفق البيئي من خلال التقديرات الوطنية.

<sup>3</sup> الفارو. 2019. إدماج التدفقات البيئية في المؤشر 6-4-2 الخاص بـ "الإجهاد المائي" - خطوط إرشادية بشأن طريقة معيارية دنيا للإبلاغ على الصعيد العالمي. <http://www.fao.org/3/CA3097EN/ca3097en.pdf>

### 3- مصادر البيانات وجمعها

#### 1-3 متطلبات البيانات لحساب المؤشر

للتمكن من تفصيل المؤشر، يُنصح بحساب المكونات الموضحة أعلاه عن طريق تجميع المتغيرات لكل قطاع فرعي، على النحو التالي:

##### 1-3-1 إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة (كم<sup>3</sup>/سنة)

يمثل إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة مجموع موارد المياه المتجددة الداخلية والخارجية.

##### موارد المياه المتجددة الداخلية (IRWR) (كم<sup>3</sup>/سنة)

متوسط التدفق السنوي طويل الأجل للأنهار والمياه المخصصة لإعادة تغذية المائدة الجوفية ومصدرها المتساقطات الداخليّة المنشأ (الموارد المنتجة داخل الأراضي)، مع مراعاة التداخل فيما بينها.

##### موارد المياه المتجددة الخارجية (ERWR) (كم<sup>3</sup>/سنة)

جزء من موارد المياه المتجددة لبلدٍ ما والتي لا تنشأ داخل البلد. وتشمل موارد المياه المتجددة الخارجية تدفقات المياه الوافدة من دول المنبع (المياه الجوفية والمياه السطحية)، وجزء من مياه البحيرات أو الأنهار الحدودية. وتأخذ في الاعتبار كمية التدفقات المحجوزة لدول المنبع والمصب من خلال اتفاقيات أو معاهدات.

##### 1-3-2 سحب المياه الزراعية (كم<sup>3</sup>/السنة)

الكمية السنوية من المياه ذاتية الإمداد المسحوبة لأغراض الري، وتربية الماشية، وتربية الأحياء المائية. وتشمل المياه الناتجة عن الإفراط في سحب المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، ومياه الصرف الصحي (المعالجة)، ومياه التحلية.

##### سحب المياه للري (كم<sup>3</sup>/السنة)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة لأغراض الري. وتشمل المياه الناتجة عن الإفراط في سحب المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، ومياه الصرف الصحي (المعالجة)، ومياه التحلية.

##### سحب المياه لتربية الماشية (السقي والتنظيف) (كم<sup>3</sup>/السنة)

الكمية السنوية من المياه المسحوبة لأغراض تربية الماشية. وتشمل المياه الناتجة عن الإفراط في سحب المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، ومياه الصرف الصحي (المعالجة)، ومياه التحلية. كما تشمل سقي الماشية، والصرف الصحي، وتنظيف الاسطبلات، إلخ. ولا تشمل سحب المياه للأعلاف المروية والمروج والمراعي، والتي يتم تضمينها في سحب المياه للري أعلاه. كما أنها لا تشمل سحب المياه لصنع المنتجات المشتقة من الحيوانات، والتي يتم تضمينها في سحب المياه لقطاع الصناعة أدناه. وفي حالة الاتصال بالشبكة العمومية لإمدادات المياه، يتم تضمين المياه المسحوبة للماشية في سحب المياه لقطاع الخدمات.

### سحب المياه لتربية الأحياء المائية (كم<sup>3</sup>/السنة)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة لتربية الأحياء المائية. وتشمل المياه الناتجة عن الإفراط في سحب المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية، والاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي، ومياه الصرف الصحي (المعالجة)، ومياه التحلية. تربية الأحياء المائية هي استزراع الكائنات المائية في المناطق البرية والساحلية، بما في ذلك التدخل في عملية التربية لتعزيز الإنتاج والملكية الفردية أو المشتركة للمخزون الذي يتم تربيته.

يتوافق هذا القطاع مع القطاع (أ) (3-1) من التصنيف الصناعي الدولي الموحد (ISIC).

#### 3-1-3 سحب المياه لقطاع الصناعة (بما يشمل تبريد المحطات الكهروحرارية) (كم<sup>3</sup>/السنة)

الكمية السنوية للمياه المسحوبة للاستخدامات الصناعية. وتشمل المياه الناتجة عن الإفراط في سحب المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية والاستخدام المحتمل لمياه التحلية أو الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي (المعالجة). يشير هذا القطاع إلى الصناعات ذاتية الإمداد غير المتصلة بالشبكة العمومية للتوزيع.

لا يشمل سحب المياه لقطاع الصناعة الطاقة الكهرومائية، ولكن يوصى بإدراج الخسائر الناجمة عن التبخر من البحيرات الصناعية المستخدمة في توليد الطاقة الكهرومائية في هذا القطاع. ويمكن العثور على معلومات على الرابطين التاليين:

<http://www.fao.org/3/a-bc814e.pdf>

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/dams/index.stm#evaporation> و

يتوافق هذا القطاع مع قطاعات ب (9-5)، ج (33-10)، د (35)، و (43-41) من التصنيف الصناعي الدولي الموحد

#### 4-1-3 سحب المياه لقطاع الخدمات<sup>4</sup> (كم<sup>3</sup>/سنة)

الكمية السنوية من المياه المسحوبة بشكل أساسي للاستخدام المباشر من طرف السكان. وتشمل المياه الناتجة عن الإفراط في استخراج المياه الجوفية المتجددة أو سحب المياه الجوفية الأحفورية والاستخدام المحتمل لمياه التحلية أو الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي المعالجة. وعادةً ما يتم حسابها على أنها إجمالي المياه المسحوبة من الشبكة العمومية للتوزيع. وقد تشمل ذلك الجزء من الصناعات المتصلة بشبكة التوزيع البلدية.

يوصى باستخدام استبيانات أكواستات ونماذج موارد المياه الخاصة بأكواستات لجمع البيانات المطلوبة لحساب المؤشر.

وسيُسمح ذلك برفع البيانات مباشرةً في قاعدة بيانات أكواستات، حسب الاقتضاء، حيث إن الفاو هي راعية المؤشر أمام مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة (UNSC). وكبديل لذلك، يمكن استخدام الجداول المعروضة في نظام المحاسبة البيئية - الاقتصادية للمياه (SEEA-Water).

يتوافق هذا القطاع مع القطاع هـ [36] من التصنيف الصناعي الدولي الموحد.

#### 5-1-3 متطلبات التدفق البيئي

يمكن تحديد متطلبات التدفق البيئي من خلال تطبيق أساليب مختلفة تتراوح من نهج هيدرولوجي بسيط إلى نماذج كلية شاملة. وينبغي أن يأخذ هذا النهج بعين الاعتبار تدريجياً تفاوت نظام التدفق خلال الزمان والمكان، مما يؤدي إلى أحدث النماذج الهيدروليكية/الموائل (باراسيويش (Parasiewicz)، 2007).

ونشرت الفاو الخطوط الإرشادية التي توفر طريقة معيارية دنيا، التي تستند في الأساس إلى النظام العالمي للمعلومات المتعلقة بالتدفقات البيئية (GEFIS)، والذي يمكن الدخول إليه عن طريق

<sup>4</sup> في النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (أكواستات) (AQUASTAT)، يتم الإبلاغ عن سحب المياه لقطاع الخدمات على أنه سحب مياه بلدية.

<http://eflows.iwmi.org>، وهو يعد النهج الذي سيستخدم لإنتاج بيانات التدفق البيئي القطري التي ستشكل التقرير العالمي الخاص بالمؤشر 6-4-2. ويمكن الاطلاع على الخطوط الإرشادية عبر الموقع التالي: <http://www.fao.org/3/CA3097EN/ca3097en.pdf>

### 3-1-6 تعريفات أخرى

- المياه العذبة: المياه الجارية على سطح الأرض في الأنهار الجليدية، والبحيرات، والأنهار (أي المياه السطحية)، وتحت الأرض في الخزانات الجوفية (أي المياه الجوفية). وعاملها الرئيسي هو التركيز المنخفض للأملاح الذائبة. ويستثنى من هذا المصطلح مياه الأمطار، والمياه المخزنة في التربة (رطوبة التربة)، ومياه الصرف الصحي غير المعالجة، ومياه البحر، والماء الأجاج.
- مياه الصرف الصحي: المياه التي ليس لها فائدة مباشرة أخرى للغرض الذي استخدمت فيه أو للهدف الذي حث على إنتاجها بسبب جودتها أو كميتها أو وقت حدوثها. ومع ذلك، يمكن أن تكون مياه الصرف الصحي الخاصة بأحد المستخدمين بمثابة إمداد محتمل لمستخدم آخر في مكان آخر. إن مياه التبريد لا تعتبر مياه صرف صحي.
- الاستخدام المباشر لمياه الصرف الصحي البلدية المعالجة: مياه الصرف الصحي البلدية المعالجة (النفائات السائلة الأولية، والثانوية، والثالثية) المستخدمة مباشرة، أي مع عدم تخفيف مسبق أو قليل من التخفيف بالمياه العذبة خلال معظم السنة.
- الاستخدام المباشر لمياه الصرف الزراعي: إن مياه الصرف الزراعي هي مياه مسحوبة للزراعة ولكن لم يتم استهلاكها أو إعادة استخدامها. ويمكن استردادها وإعادة استخدامها، وبالتالي تعتبر مصدرًا ثانويًا للمياه، بعكس موارد المياه الأولية، وهي موارد المياه العذبة المتجددة. على غرار المياه المحلاة ومياه الصرف الصحي، تعتبر هي كذلك نوعا من المياه غير التقليدية.
- مياه التحلية المنتجة: المياه المنتجة سنويًا عن طريق تحلية المياه الأجاج أو المالحة. وتقدر سنويًا بناءً على القدرة الإجمالية لمنشآت تحلية المياه.

### وحدات قياس الحجم:

$$1 \text{ كم}^3 = 1 \text{ مليار م}^3 = 1000 \text{ مليون م}^3 = 10^9 \text{ م}^3$$

### 3-2-2 مصادر البيانات - قصيرة وطويلة الأجل

#### 3-2-1 البيانات المتاحة عالميًا:

ويمكن الاطلاع على كافة البيانات اللازمة لتجميع المؤشر في قاعدة بيانات الأكواسات التابعة للفاو. ومن المحتمل أن يكون استخدام بيانات أكواسات هو أبسط طريقة لتجميع المؤشر في الأجل القصير. لكن، يجب الأخذ بعين الاعتبار أن أكواسات تعدّ مستودعا للبيانات، ولكنها لا تنتج بيانات جديدة. وهذا يعني أنه بدون جهد خاص من قبل الدول، لا يمكن القيام بأي تحديث، وبالتالي لا يمكن القيام بالرصد. ويرجع ذلك إلى عدم وجود نظام إبلاغ منظم حتى الآن، والذي ينبغي إدراجه بالفعل في عملية أهداف التنمية المستدامة. إذا، من أجل رصد المؤشر على مر السنين، يلزم إنشاء عملية وطنية لجمع البيانات في كل بلد.

#### 3-2-2 البيانات الوطنية

يجب توفير بيانات وطنية للمؤشر. وفي حالة توافر البيانات على المستوى دون الوطني، ينبغي أيضًا توفيرها، ولا سيما للبلدان الأكبر حجمًا أو البلدان ذات الاختلافات المناخية الملحوظة داخل أراضيها. وإن أكثر الوحدات التي ينصح باستخدامها في هذه العملية هي أحواض الأنهار المجمعّة وفقًا لظروف كل بلد. وينبغي أن يرفق بالاستبيان خريطة للبلد تبين الحدود الإدارية (المقاطعات) وحدود الأحواض.

ويمكن الاطلاع على استبيان خاص لإعداد مؤشرات الغاية 6-4 في الملحق 1 (أ) لهذه الوثيقة، ويمكن الاطلاع أيضًا على نموذج أعدّ خصيصًا لموارد المياه في الملحق 1 (ب). وبما أن الاستبيان يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالاستبيان العام التابع لأكواسات، تعد الخطوط الإرشادية لأكواسات مرجعًا مفيدًا:

<https://www.fao.org/aquastat/ar/overview/methodology>

ولا يتوقع إجراء مسح ميداني محدد للإجابة على الاستبيان. حيث سيتطلب إجراء مسح ميداني وقتاً كثيراً وتكلفة مرتفعة. ويمكن جمع المعلومات من خلال مسح متعمق لكافة التقارير والخرائط الموجودة التي تتناول الموارد المائية واستخدام المياه في البلد.

### 3-2-3 المؤسسات

يقدم جدول "المؤسسات" (الصفحة 4 من الاستبيان) معلومات كاملة عن المؤسسات الرئيسية التي تتعامل مع موارد المياه، وتطويرها، وإدارتها، حيث يمكن الحصول على معلومات تكميلية بالنسبة لكل مؤسسة، يرجى بيان أنواع المنظمات ومجالات نشاطها. ويمكن تقديم تفاصيل إضافية عن أنواع الأنشطة، مثل البحث، والتطوير، والتخطيط، والتدريب، والإرشاد والتعليم، والرصد، والإحصاء.

### 3-3 التوصيات المتعلقة بإدارة البيانات

#### 3-3-1 جودة البيانات

كقاعدة عامة، دائماً ما يجب توفير أحدث البيانات المتاحة ومصدرها المرجعي. وتصبح بعض البيانات قديمة بشكل أسرع من غيرها، وسيتم البت في موثوقية المصدر كل حالة على حدة. وفي بعض الحالات، في حالة إدراك قدم أحر البيانات، فينبغي ذكرها في عمود "التعليقات" من الاستبيان. ويجب تقديم جميع المعلومات التي تعتبر ذات صلة في عمود "التعليقات". إذا لم تتوفر مساحة كافية في عمود "التعليقات"، يرجى استخدام ملف منفصل (في وورد (Word) أو إكسيل (Excel)) يحتوي على تفسيرات أو توضيحات إضافية. و يُرْحَبُ بإضافة بيانات السنوات السابقة المختلفة في حالة توافرها، بهدف وضع سلاسل زمنية ويمكن تقديمها في ملف إكسيل منفصل.

وإذا أعطت مصادر مختلفة أرقاماً شديدة التباين (خاصةً للسنة نفسها)، فسيكون من الضروري إجراء تحليل نقدي لاختيار الرقم الذي من المرجح أن يعبر عن الواقع. ويمكن الإشارة إلى الأرقام الأخرى والمصادر في التعليقات. كما سيتم تحليل كافة التعليقات، وستقدم مجموعة مختارة من هذه التعليقات ويتم إدراجها على أنها بيانات وصفية في قاعدة البيانات وفقاً للهيكل الأوروبي المعد في إطار مبادرة تبادل البيانات الإحصائية والبيانات الإحصائية الوصفية (EURO-SDMX). ولمزيد من المعلومات حول هذا الموضوع، راجع الرابط التالي:

<http://www.fao.org/aquastat/ar/databases/maindatabase/metadata>.

وعلاوة على ذلك، ينبغي وضع آلية مكتملة لمراقبة/ضمان الجودة من أجل ضمان جودة عملية جمع البيانات ونتائجها. كما يُنصَحُ بالتحقق النهائي من صحة البيانات إلى جانب تلك الواردة من مصادر مستقلة، إذا توافرت.

### 4- جمع البيانات وحساب المؤشر خطوة بخطوة

#### 4-1-1 الخطوة 1

سيتم تحديد/ تعيين مؤسسة وطنية مهمتها تجميع المؤشر. وستجري هذه المؤسسة مراجعة لكافة مصادر البيانات الوطنية، ودون الوطنية، والخاصة بالأحواض ذات الصلة، مثل الخرائط، والتقارير، والكتب السنوية، والمقالات. وستركز عملية جمع البيانات على أحدثها، ولكن دون استبعاد أي مصادر محتملة من المعلومات. كما سيتم جمع البيانات الجزئية، حسب الزمان أو المنطقة، مثل تلك التي تنتجها المشروعات المحلية. ومن الضروري أيضاً جمع البيانات القديمة لتكون بمثابة مرجع. وسيتم مقارنة البيانات المجمعة بتلك المتاحة على أكواسات.



#### 2-1-4 الخطوة 2

سيتم إجراء تحليل تشاركي لنتائج الخطوة 1 من خلال اجتماع فني لكافة المؤسسات المعنية. وسيتم اختيار مجموعة البيانات النهائية التي ستستخدم في تحديد خط الأساس. كما سيتم الإشارة إلى مجموعات البيانات القديمة المحتملة إذا كانت متاحة، حتى تُستخدم في إنتاج خط زمني ارتجاعي أولي.

#### 3-1-4 الخطوة 3

سيحسب المؤشر باتباع توجيهات البيانات الوصفية وهذه الخطوط الإرشادية، باستخدام مجموعة/مجموعات البيانات المحددة في الخطوة 2.

يحسب المؤشر بالصيغة التالية، بحيث يساوى الإجهاد المالي ما يلي:

$$\text{Water Stress (\%)} = \frac{TFWW}{TRWR - EFR} * 100$$

حيث:

$$\begin{aligned} TFWW &= \text{إجمالي المياه العذبة المسحوبة، حيث ستضاف سنة تسجيل هذه القيمة} \\ TRWR &= \text{إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة} \\ EFR &= \text{متطلبات التدفق البيئي} \end{aligned}$$

#### 4-1-4 الخطوة 4

سيتم مناقشة نتائج الخطوة 3 والتعليق عليها في ورشة عمل وطنية بين الجهات الفاعلة الوطنية والجهات الدولية المحتملة.

وسيتم تحديد الاحتياجات والقيود المتعلقة بالرصد المستمر للمؤشر، وسيتم تحديد الخطوات التي يتعين اتخاذها للتغلب عليها.

#### مثال

مثال عن حساب المؤشر في إطار الأهداف الإنمائية للألفية.

البلد: الأرجنتين

المؤشر: النسبة المئوية لموارد المياه العذبة المسحوبة (%)

قاعدة الحساب:  $100 * \text{إجمالي المياه العذبة المسحوبة (المياه السطحية + المياه الجوفية)} / \text{موارد المياه: إجمالي موارد المياه المتجددة}$

التعريف: إجمالي المياه العذبة المسحوبة في سنة معينة، معبراً عنها بالنسبة المئوية من إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة. ويشير هذا المعيار إلى الضغط الذي تتعرض له موارد المياه العذبة المتجددة.

التعليقات: يتم تجميع المتغيرين اللذين تم النظر في استخدامهما لهذا المؤشر جميعاً مفصلاً، ولذلك فإن تقريباً كافة الاختلافات المنهجية في المتغيرات الكامنة بهما ستعكس على هذا المؤشر. والأهم من ذلك، أنه لم تحصل معالجة التدفقات الخارجة والعائدة على توافق الآراء في المجتمع الدولي وفيما بين البلدان. تمثل قيم أكواسات، والمكتب الإحصائي للاتحاد الأوروبي (Eurostat)، وشعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة المستخدمة في هذا المؤشر المتوسط السنوي طويل الأمد (LTAA).

وكالة الإبلاغ: الفاو- أكواسات

يحسب هذا المؤشر على النحو التالي:

100 \* إجمالي المياه العذبة المسحوبة (المياه السطحية + المياه الجوفية) / موارد المياه: إجمالي موارد المياه المتجددة الذي يمثل آخر القيم المتاحة لهذه المتغيرات.

2011	37.69 (10 <sup>9</sup> م <sup>3</sup> /سنة)	الفاو - أكواستات	إجمالي المياه العذبة المسحوبة (المياه السطحية + المياه الجوفية)
2012	876.2 (10 <sup>9</sup> م <sup>3</sup> /سنة)	الفاو - أكواستات	إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة
	4,3 %	الفاو - أكواستات	النسبة المئوية لموارد المياه العذبة المسحوبة (%)

كما تجمع وكالات الأمم المتحدة الأخرى بيانات عن المتغيرات المستخدمة في هذا المؤشر، على النحو التالي:

2009	814 (10 <sup>9</sup> م <sup>3</sup> /سنة)	شعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة	إجمالي موارد المياه العذبة المتجددة
------	---	---------------------------------	-------------------------------------

إن الاختلاف الأساسي في التعريف الحالي هو معالجة متطلبات التدفق البيئي. وفي مؤشر الأهداف الإنمائية للألفية، المعروف في هذا المثال، لم يتم أخذ المتطلبات بعين الاعتبار إلا في الحدود التقديرية للمؤشر، وهذا بعد إجراء الحساب الفعلي. أما في أهداف التنمية المستدامة، فسيتم إدراجها صراحةً في المعادلة. ويهدف هذا التطور إلى زيادة موثوقية المؤشر وفائدته باعتباره أداة لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن إدارة المياه.

## 5- معلومات أساسية عن المؤشر والمنهجية المقترحين

إن هذا المؤشر مشتق من المؤشر 5-7 بشأن الإجهاد المائي الذي تم تطبيقه خلال عملية الأهداف الإنمائية للألفية، والمعروف على أنه "نسبة إجمالي موارد المياه المستخدمة، بالنسبة المئوية". وقد تم اختياره لضمان استمرارية هذه العملية ولأهميته الجوهرية في تقييم موارد المياه في بلد ما.

تحملت الفاو مسؤولية تجميع البيانات وحساب هذا المؤشر دولياً خلال فترة الأهداف الإنمائية للألفية. ويتم ذلك من خلال المسوحات القطرية الخاصة بالنظام العالمي الخاص بالمياه (أكواستات) منذ عام 1994. ويتم إجراء هذه المسوحات كل عشر سنوات في المتوسط.

يتم الحصول على بيانات أكواستات من خلال الاستبيانات التفصيلية التي ملأها الخبراء والاستشاريون الوطنيون الذين يجمعون المعلومات من مختلف المؤسسات والوزارات التي لديها قضايا متعلقة بالمياه ضمن ولايتها. ومن أجل استكمال جمع البيانات وإرشاد عملية مراقبة وتقييم الجودة، يتم استعراض الأدبيات والمعلومات على المستوى القطري، ودون القطري، ومستوى حوض الأنهار، بحيث يشمل ذلك السياسات والاستراتيجيات الوطنية؛ والخطط الرئيسية لموارد المياه والري؛ والتقارير الوطنية، والكتب السنوية، والإحصاءات؛ وتقارير من المشروعات؛ والمسوحات الدولية؛ والنتائج والمنشورات من مراكز البحوث الوطنية والدولية؛ والإنترنت.

ويتم إجراء مراجعة منهجية للبيانات التي تم الحصول عليها من المصادر الوطنية من أجل ضمان اتساق التعريفات والبيانات الواردة من البلدان الواقعة على حدود حوض النهر نفسه. وقد وضع أكواستات منهجية وقواعد لحساب مختلف عناصر موازنات المياه الوطنية. ويمكن الاطلاع على الإرشادات عبر الموقع التالي:

<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/sets/index.stm>

وتستند التقديرات إلى معلومات قطرية تستكملها، عند الضرورة، حسابات الخبراء المستندة إلى أرقام استخدام المياه حسب القطاع، وكذلك مجموعات البيانات العالمية المتاحة. وفي حالة تضارب مصادر المعلومات، تكمن الصعوبة في اختيار أكثرها موثوقية. وفي بعض الحالات، تختلف أرقام الموارد المائية اختلافاً كبيراً من مصدر إلى آخر.

وتتفاوت أسباب هذه الاختلافات، بما في ذلك أساليب الحساب المختلفة أو التعريفات أو الفترات المرجعية أو تكرار حساب المياه السطحية والمياه الجوفية أو تدفقات الأنهار العابرة للحدود.

وعلاوة على ذلك، يمكن أن تتغير تقديرات متوسط القيم السنوية طويلة الأمد بسبب توفر بيانات أفضل نتيجة لتحسن المعرفة أو الأساليب أو شبكات القياس.

وحيثما تسفر عدة مصادر عن معلومات متضاربة أو متناقضة، تولى الأفضلية للمعلومات المجمعة على الصعيد الوطني أو دون الوطني بدلاً من الصعيدين الإقليمي أو العالمي. وعلاوة على ذلك، باستثناء حالات الأخطاء الواضحة، فإن المصادر الرسمية تولى الأفضلية. وفيما يتعلق بالموارد المائية المشتركة، تتيح مقارنة المعلومات بين البلدان التحقق من صحة البيانات المتعلقة بتدفقات الأنهار العابرة للحدود واستكمالها وضمان اتساق البيانات على مستوى أحواض الأنهار. وعلى الرغم من هذه الاحتياطات، فإن دقة جمع المعلومات، وموثوقيتها، وتواترها تختلف اختلافاً كبيراً حسب المنطقة، والبلد، وفئة المعلومات. وتُستكمل المعلومات باستخدام النماذج و/أو الاستشعار عن بعد (على سبيل المثال، من أجل تقدير مناطق الري لحساب حجم المياه الزراعية المسحوبة) عند الضرورة.

ويتم الحصول على التجميعات الإقليمية والعالمية بتطبيق الإجراء نفسه المتبع في الحساب على الصعيد القطري.

يتم نشر بيانات أكواستات حول موارد المياه واستخدامها عند إتاحة معلومات جديدة على موقع الفاو - أكواستات التالي: <https://www.fao.org/aquastat/ar>

وتُستخدم البيانات النموذجية بحذر لسد الفجوات أثناء تنمية القدرات. ويمكن نمذجة البيانات المتعلقة بـموارد المياه باستخدام نماذج هيدرولوجية مستندة إلى نظم المعلومات الجغرافية. وتقدر البيانات المتعلقة بسحب المياه حسب القطاع على أساس قيم الوحدات القياسية لسحب المياه. وعند نمذجة البيانات، ينبغي دائماً الإشارة إليها، كما هو الحال في قاعدة بيانات أكواستات، وذلك لتجنب استخدام واضعي النماذج للبيانات النموذجية عند وضع نماذجهم.

## 6- المراجع

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). أكواستات - نظام المعلومات العالمي لمنظمة الفاو الخاص بالمياه. روما. الموقع <https://www.fao.org/aquastat/ar>

فيما يلي المصادر ذات الأهمية لهذا المؤشر:

- الفاو. قائمة مصطلحات أكواستات: <https://www.fao.org/aquastat/ar/databases/glossary>
- الفاو. قاعدة بيانات أكواستات الرئيسية للبلدان: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>
- الفاو. استخدام المياه في أكواستات: <https://www.fao.org/aquastat/ar/overview/methodology/water-use>
- الفاو. موارد المياه في أكواستات: <https://www.fao.org/aquastat/ar/overview/methodology/water-resources>
- الفاو. منشورات أكواستات التي تتناول المفاهيم، والمنهجيات، والتعريفات، والمصطلحات، والبيانات الوصفية، إلخ: <https://www.fao.org/aquastat/ar/resources/publications/reports>
- الفاو. مراقبة الجودة في أكواستات: <https://www.fao.org/aquastat/ar/overview/methodology>
- الفاو. الخطوط الإرشادية لأكواستات: <https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology>
- الفاو. 2018. مؤشر أهداف التنمية المستدامة 6-4-2 - مستوى الإجهاد المائي. <http://www.fao.org/elearning/#/elc/en/course/SDG642>

- الفاو. 2019. إدماج التدفقات البيئية في مؤشر هدف التنمية المستدامة 6.4.2 "الإجهاد المائي" خطوط إرشادية بشأن طريقة معيارية دنيا للإبلاغ على الصعيد العالمي:  
<https://www.fao.org/3/CA3097EN/ca3097en.pdf>
- المعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI). النظام العالمي للمعلومات المتعلقة بالتدفقات البيئية (GEFIS):  
<http://eflows.iwmi.org>
- المعهد الدولي لإدارة المياه. تقرير بحثي رقم 168 للمعهد الدولي لإدارة المياه. المعلومات المتعلقة بالتدفقات البيئية العالمية لغرض اهداف التنمية المستدامة.  
[http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI\\_Research\\_Reports/PDF/pub168/rr168.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_Research_Reports/PDF/pub168/rr168.pdf)
- المعهد الدولي لإدارة المياه. نظم حساب التدفق البيئي:  
<https://www.iwmi.cgiar.org/resources/data-and-tools/models-and-software/environmental-flow-calculators/>
- استبيان بشأن الإحصاءات البيئية الخاص بشعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة/برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) – قسم المياه:  
<http://unstats.un.org/unsd/environment/questionnaire.htm>  
<http://unstats.un.org/unsd/environment/qindicators.htm>
- شعبة الإحصاءات في الأمم المتحدة. إطار تطوير الإحصاءات البيئية (FDES 2013) (الفصل 3):  
[https://unstats.un.org/unsd/envstats/FDES/FDES-2015-supporting-tools/FDES\\_Arabic.pdf](https://unstats.un.org/unsd/envstats/FDES/FDES-2015-supporting-tools/FDES_Arabic.pdf)
- استبيان بشأن الإحصاءات البيئية الخاص بمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD)/المكتب الإحصائي للاتحاد الأوروبي (Eurostat) - قسم المياه:  
[https://www.oecd.org/statistics/data-collection/Environmental%20Data\\_SOE%20guidelines.pdf](https://www.oecd.org/statistics/data-collection/Environmental%20Data_SOE%20guidelines.pdf)
- التوصيات الدولية لإحصاءات المياه (2012) (IRWS):  
<https://sea.un.org/node/2028>
- باراسيويكز، ب. 2007. (Parasiewicz, P.). تم الرجوع إلى نموذج ميسوهابازيم (MesoHABSIM).  
بحوث الأنهار وتطبيقاتها، 2007/8/23:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/rra.1045>