المحاسبة المائية كمدخل لإدارة ندرة المياه في جمهورية مصر العربية

د/ مني سامي طلعت أبو طالب

مدرس– قسم المحاسبة البيئية – مركز التخطيط والتنمية البيئية – معهد التخطيط القومي

مقدمة

إن تدهور مصادر الموارد المائية بصفة عامة والمياه العذبة بصفة خاصة أصبح ملحوظًا منذ بداية القرن الواحد والعشرون، علي الرغم من أن أهداف التنمية المستدامة العالمية المختصة بالبيئة التى أظهرت اهتمامًا ملحوظًا بالموارد المائية متمثلا في عدة أهداف منها هدفين مباشرين هما: الهدف (٦) تأمين إتاحة واستدامة وإدارة موارد المياه والصرف الصحى للجميع، الهدف (١٤) المحافظة على البحار والمحيطات والموارد البحرية واستعمالاتها لأغراض التنمية المستدامة. بالإضافة إلي هدفين أخرين ذو صله وثيقة وتأثير جوهري علي الموارد المائية هما: الهدف (١٢) ضمان استدامة الاستهلاك وأساليب الإنتاج، الهدف (١٣) اتخاذ تدابير عاجلة لمقاومة التغير المناخى وتأثيراته (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٩).

وترجع أهم أسباب تدهور مصادر الموارد المائية إلي تزايد الطلب والاستهلاك بسبب الأنشطة البشرية، التدهور الناجم عن التلوث، تزايد حدوث الأمراض المرتبطة بالمياه ، فقدان وتدهور النظم الإيكولوجية للمياه العذبة، التغير المناخي العالمي الذي يؤثر على العرض والطلب على المياه. أضف إلي ذلك محدودية الموارد المائية المحلية في كثير من الدول مما يعني تزايد الاعتماد علي الموارد المائية المشتركة، وهو الوضع الذي يثير احتمالات الصراع عليها. كل هذه الأسباب والمخاوف تؤثر علي كلا من الدول الصناعية ذات البنية التحتية المتطورة للمياه والصرف الصحي وكذلك علي البلدان النامية حيث لا يزال الكثير من سكانها لا يحصلون على الخدمات الأساسية. وفي ظل تلك الضغوط المتزايدة، أصبحت إدارة المياه بصفة عامة وندرتها بصفة خاصة تشكل صعوبة متزايدة (FAO، ٢٠١٦).

في المقابل، نجد أن معظم إحصاءات المياه تركز على الهيدرولوجيا ونوعية المياه، دون الاهتمام الكافي بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية للمياه. ومن هنا تظهر أهمية المحاسبة المائية في ربط البيانات الكمية المتعلقة بالمياه بالبيانات الاقتصادية لقياس مدي مساهمة الأنشطة الاقتصادية المختلفة في الضغط على الموارد المائية والخيارات للحد من هذا الضغط.وهناك العديد من المنظمات الدولية التي تناولت مفهوم المحاسبة المائية كلا حسب وجهة نظره. إلا أنه لا يوجد اتفاق موحد علي مفهومها أو كيفية إعداد حساباتها، كما لا توجد معايير محاسبية موحده أو واضحة بشأنها إلي الآن. ويعد تعريف الحكومة الاسترالية أكثر اتساقًا مع مفاهيم المحاسبة المالية، حيث عرفتها علي أنها " عملية منهجية لتحديد المعلومات المتعلقة بالمياه والتعرف عليها وقياس كميتها وتكلفتها والتقرير عنها وتأمينها؛ وتقييم الحقوق والمطالبات الأخرى لتلك المياه، والالتزامات ضد تلك المياه" (Commonwealth of Australia، ٢٠١٤). وبالتالي فإن المحاسبة المائية هي طريقة منهجية لتنظيم وتقديم المعلومات المتعلقة بالكميات الفيزيائية وتدفقات المياه في البيئة وكذلك القيم الاقتصادية للمياه مما يساعد علي التعرف علي الوضع الراهن للمياه والسيناريوهات المتوقعة في المستقبل من خلال تحليل مجموعة من المؤشرات الخاصة بالتكلفة والتسعير والإنتاجية والكفاءة.

وعلي الرغم من أن مفهوم محاسبة المياه في حد ذاته يعد جديدًا نسبيًا، إلا أن المعلومات الخاصة بموارد المياه في مصر قد تم الاهتمام بتجميعها منذ عهد الفراعنة لتحديد توقيتات الفيضان. ولكن تكمن المشكلة الأساسية في قطاع الموارد المائية في مصر في غياب التشبيك بين تلك البيانات لتحديد مدي كفايتها وشموليتها ودقتها والفجوة المعلوماتية الواجب تغطيتها وأوجه القصور للتغلب عليها. بالإضافة إلي أن مالا يمكن قياسه لا يمكن إدارته بكفاءة وفاعلية، ومن هنا تظهر أهمية حساب مؤشرات أكثر دقة ووضوح باستخدام نظام معلومات المحاسبة المائية. ومن ثّم يهدف البحث إلي طرح منهجية منطقية لربط المعلومات

الكمية للمياه الخاصة بالمحاسبة المائية باستخدام نماذج حسابات المحاسبة المالية الأساسية وكيفية حساب بعض مؤشرات المحاسبة المائية المهمة.

وفيما يلي سيتم استعراض مشكلة البحث وأهميته والهدف منه والمنهجية المتبعة للإجابة علي التساؤلات التي يطرحها البحث. يلي ذلك استعراض لأهم الدراسات السابقة التي تناولت الموضوع، لاستنتاج منهجية محاسبية واضحة تقوم علي أسس المحاسبة المالية في إعداد حسابات مائية محاسبية لجمهورية مصر العربية والخروج بعدد من المؤشرات الكمية والمالية المهمة باستخدام بيانات وإحصاءات المياه لمصر خلال عامي ٢٠١٦ و٢٠١٧، ليتم بذلك الإجابة علي التساؤلات المطروحة. وأخيرًا يتم استعراض لأهم النتائج والتوصيات التي تم الوصول إليها.

المشكلة البحثية

تقع مصر ضمن المنطقة العربية التى تُعد من أكثر مناطق العالم تعرضًا للشح المائى نظرًا للطبيعة الصحراوية للمنطقة. ويمثل نهر النيل شريان الحياة والمصدر الرئيسي للمياه، حيث تمثل كمية المياه المتاحة من نهر النيل ٥٥,٥٠٠ مليار متر مكعب سنويًا تمثل ٧٥% من الموارد المائية المتاحة في مصر (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٨). وهناك عدة تحديات رئيسية فى هذا النطاق وهي:

التحدي الأول هو الزيادة السكانية إلى جانب النمو الصناعي والزراعي والاحتياجات المتزايدة في ظل احتمالات تناقص حصتها من مياه النيل بسبب الآثار المرتقبة من مشروع سد النهضة الأثيوبي وتهديد حصة مصر من مياه النيل خلال فترة ملء البحيرة خلف السد. حيث من المتوقع أن يتسبب بناء السد في حدوث عجز بنحو ١٠ مليار متر مكعب سنويًا. وهذا بدوره سيؤثر بدرجة كبيرة على المياه المتاحة للزراعة فى مصر (المستهلك الرئيسي للمياه بنحو٨٥%من إجمالي الموارد المائية المتاحة)، ومن ثّم سوف يتسبب فى بوار مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية وخفض تغذية خزانات المياه الجوفية بالوادي والدلتا (عبد الرحمن، ٢٠١٦). هذا بالإضافة إلي احتمالات خفض إنتاج الكهرباء من السد العالي وخزان أسوان بنحو ٢٠%،إذا انخفض تدفق مياه النيل إلى مصر بنسبة ١٢% إلى ٢٥% خلال فترة التعبئة نتيجة تحكم إثيوبيا بالكامل في الموارد المائية للنيل الأزرق. فضلا عن احتمالية تداخل مياه البحر فى الدلتا وتملح التربة الزراعية وتلوث مياه النهر مما يؤثر بالسلب على الثروة السمكية (عبد الرحمن، ٢٠١٦).

أما التحدي الثاني فيتمثل فى التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية على الموارد المائية فى مصر، وتتمثل أهم مظاهر هذا التأثير في تذبذب أنماط تساقط الأمطار(الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٨) وزيادة الطلب على المياه خاصة القطاع الزراعي بالإضافة إلى تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر على خزانات المياه الجوفية بدلتا النيل والأراضي الزراعية، مما يزيد من ملوحتها ويؤثر سلبًا على الإنتاجية الزراعية. وأيضًا هناك تأثيرات متوقعة للتغير المناخي على تدفق مياه النيل عند المنبع.

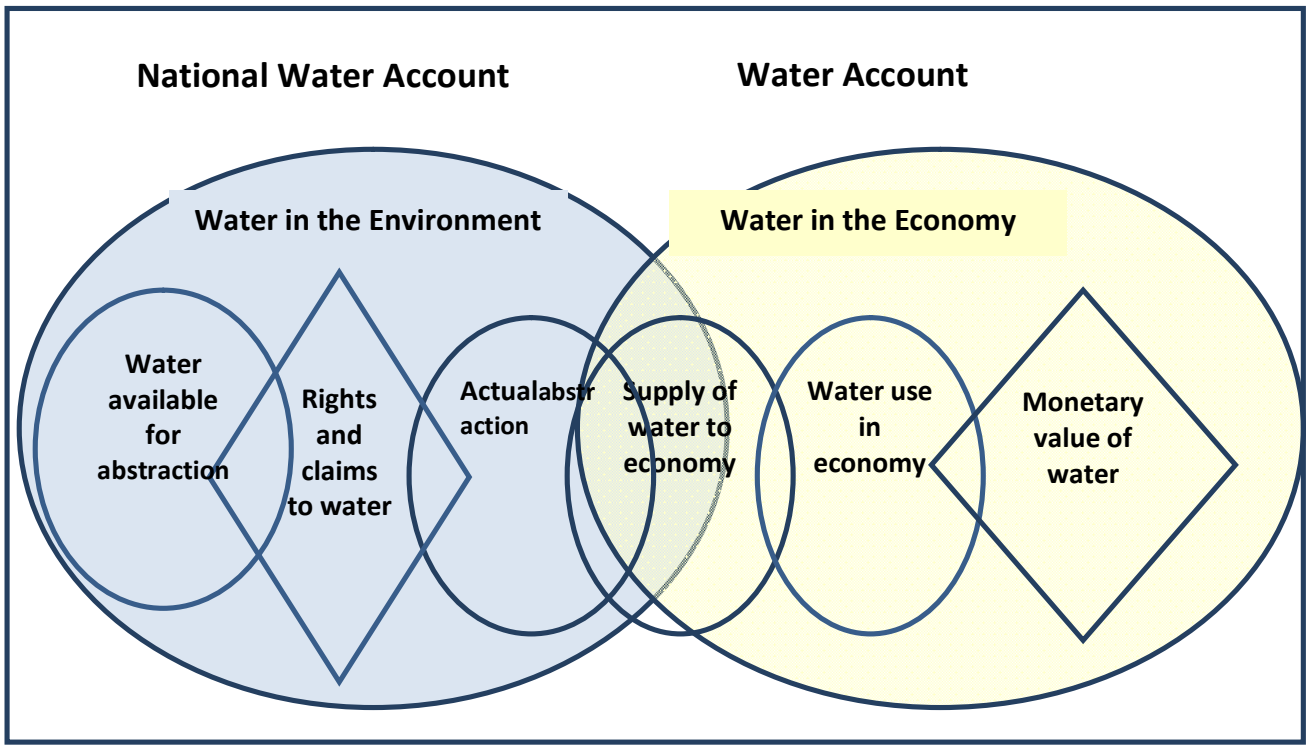
أما التحدي الثالث فيتمثل فى احتمال وقوع نزاعات مسلحة في المناطق المتاخمة لمجري النهر أو منابعه مما قد يؤثر بالسلب علي كمية الموارد المائية المتاحة لمصر كما تمثل التغيرات المناخية بتلك المناطق عاملًا مؤججًا لمثل هذه النزاعات (بحري وبوبشيش، ٢٠١٦).

في ظل كل تلك التحديات والمخاوف التي تواجهها مصر من احتمالات جوهرية متوقعة لتناقص وتدهور مصادر الموارد المائية من ناحية والضغوط المتزايدة في الطلب علي الموارد المائية من ناحية أخري، أصبحت الإدارة الرشيدة للمياه تشكل تحديًا ومطلبًا أساسيًا لتحقيق الاستمرارية والاستدامة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. ومن ثّم قامت وزارة الموارد المائية والري بالتعاون مع عدة جهات دولية منها: منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة (FAO) والمعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI) ومعهد دلفت للمياه (IHE) بإنشاء وحدة للمحاسبة المائية بوزارة الموارد المائية والري في عام٢٠١٩ لتتولي تجميع البيانات الخاصة

بالمياه وتدريب العاملين بها علي تكنولوجيات المحاسبة المائية واستخدامها في تخطيط الموارد المائية ووضع السياسات فى ظل الظروف العادية وحالات الجفاف بهدف تحسين إنتاجية المياه ورفع كفاءة إدارتها.

وتُعد مشكلة تتبع وقياس التدفقات المائية المتشابكة بين البيئة والاقتصاد(الشكل رقم ١) من أهم المشاكل التي تواجه قطاع الموارد المائية في مصر والتي تسعي دائمًا لتحليلها وتحديد تأثيراتها المتداخلة بغرض الحد من مسببات الهدر والفقد، خاصة في ظل عدم وجود بيانات كافية مؤكدة ودقيقة وغياب تام لأي معايير محاسبية واضحة عن كيفية إعداد حساباتها والإفصاح عنها بشكل صحيح. مما يؤثر بدوره علي العديد من القرارات الخاصة بإدارة المياه ومما يؤدي إلي تفاقم تلك المسببات. وينتج عن عدم توافر البيانات صعوبة إدارة المياه بكفاءة، كما ينتج عن غياب المعايير المحاسبية صعوبة ربطها بصورة صحيحة بالمؤشرات المالية والاقتصادية وقياس تأثيراتها في شكل مالي.

الشكل رقم (١): الأبعاد و التشابكات المائية بين البيئة والاقتصاد



المصدر: Connaughton, (2019)

أهداف البحث وأهميته:

ترجع أهمية البحث إلي تقديم دراسة منهجية للوضع الحالي عن مصادر إمدادات المياه والطلب عليها وتوزيعها واستخدامها في عدة مجالات باستخدام آلية جديدة لربط بيانات ومعلومات المياه علي أسس ومنهجية محاسبية تحاكي أسس ومعايير المحاسبة المالية بهدف إدارتها وحوكمتها لدعم نتائج التنمية المستدامة للمجتمع والبيئة. كما ترجع أهمية البحث إلي تزامنة مع العديد من المتغيرات والتي من أهمها بدء تداعيات إنشاء سد النهضة علي المخزون الاستراتيجي للمياه ببحيرة ناصر، زيادة الوعي المجتمعي بخطورة المشكلة، أخذ خطوات جادة من قبل وزارة الموارد المائية والري متمثلة في إنشاء وحدة المحاسبة المائية بهدف تحديد وحصر المشاكل التي تعيق تحقيق أهداف إستراتيجية الموارد المائية والمعروفة باسم إستراتيجية ٤٠ ت' والمتمثلة في تحسين نوعية المياه، ترشيد استخدامات المياه، تنمية موارد مائية، تهيئة البيئة الملائمة للإدارة المتكاملة للموارد المائية (وزارة الموارد المائية والري، ٢٠١٨).

ويهدف البحث إلي إعطاء المخطط آلية كاشفة للوضع الراهن للموارد المائية في مصر تمكنه من تشخيص أوجه ونقاط القوة والضعف والقصور في المشهد الحالي. ومن ثّم يمكنه وضع رؤية واضحة لإدارة الموارد المائية من خلال الربط بين المقاييس الكمية للمياه في إطار المحاسبة المائية والمقاييس المالية أو الاقتصادية، وذلك من خلال منهجية منطقية للربط بين البيانات الكمية لتدفق المياه في إطار محاسبي مالي لسد الفجوة الخاصة بغياب معايير محاسبية واضحة وموحدة للقياس والإفصاح عن الأداء المائي. ومن ثّم يستطيع المخطط قياس بعض مؤشرات المحاسبة المائية المهمة متمثلا في حساب درجة تحسين الإنتاجية ورفع كفاءة إدارة المياه واستخدامها.ومن هنا سيجيب البحث عن التساؤلات التالية:

١. كيف يمكن الربط بين البيانات الكمية لتدفق المياه في إطار منهجي محاسبي؟
٢. هل يمكن قياس مؤشرات المحاسبة المائية الكمية بمقاييس مالية واقتصادية في آن واحد؟

منهجية البحث:

يعتمد البحث علي المنهج الوصفي والكمي في تحليل البيانات المبني علي الربط المنطقي بين المعطيات مستندًا إلي الدراسات والأبحاث والتقارير والإحصائيات المحلية والدولية المتاحة. كما يعتمد البحث علي مصادر البيانات الواردة بمركز بحوث المياه بوزارة الموارد المائية والري، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء وغيره من جهات النشر. وبالاعتماد علي أسس المحاسبة المالية، تم إتباع منهجية للربط بين البيانات الكمية للمياه (الخاصة بالمصادر والإمدادات والاستخدامات والميزان المائي الحالي للموارد المائية) وحسابات المحاسبة المالية الأساسية (قائمة الدخل، قائمة المركز المالي، قائمة التدفقات النقدية). ثم تم حساب مؤشرات المحاسبة المائية باستخدام المعلومات المائية المحسوبة علي أسس المحاسبة المالية وربطها ببعض المؤشرات المالية أو الاقتصادية. وأخيرًا، تم قياس درجة التغير في تلك المؤشرات علي أساس مقارن باستخدام البيانات المتاحة عن الموارد المائية بجمهورية مصر العربية خلال عامي ٢٠١٦و٢٠١٧ باستخدام برنامج Excelلقياس درجة تحسن أو تدهور مؤشرات المحاسبة المائية.

الدراسات السابقة

تناولت الدراسات السابقة العديد من الأطر والمنهجيات في إعداد حسابات المحاسبة المائية حسب طبيعة ونطاق المشكلة التي يتم تناولها. كذلك وفقًا للسياسة الاقتصادية المتبعة وقوانين تنظيم المياه والحيازة للأراضي ومعايير تقييم وقياس التلوث المائي بكل دولة أو هيئة دولية. ومن أهم الأدوات المستخدمة في دراسات المحاسبة المائية: استخدم نماذج الهيدرولوجية، الاستشعار عن بعد، الخرائط، أدوات قياس المياه الجوفية، الجداول وأوراق العمل.وفيما يلي نستعرض بعض هذه الدراسات والتجارب الدولية.

- **دراسة Hunink, et.al. (٢٠١٩)**

يعرض البحث إطار مبسط للمحاسبة المائية يسمح بإجراء فحص متجانس لآثار التغيرات المناخية على توافر موارد المياه واستخدامها عبر أحواض متعددة. ويتم تطبيق الإطار على خمسة أحواض نهرية مختلفة في جميع أنحاء أوروبا. وقد توصل البحث إلي استخراج العديد من المؤشرات التي تصف بوضوح تدفقات المياه الخضراء مقابل تدفقات المياه الزرقاء وتأثيراتها على الزراعة. وتوضح النتائج أنه يمكن استخدام إطار مبسط للمحاسبة المائية لتجميع المعلومات على مستوى الحوض حول تأثيرات تغير المناخ والتي يمكن أن تدعم عملية صنع القرار والسياسات بشأن التكيف مع تغير المناخ وموارد المياه والزراعة.

- **دراسة Wood (٢٠١٧)**

تناولت الدراسة قضية إدارة المياه الجوفية بالتطبيق علي أحدي المقاطعات الساحلية بجنوب أستراليا من خلال خطة تخصيص المياه للساحل بغرض حساب ووضع حدود لتنمية المياه الجوفية لتعزيز استدامة موارد المياه الجوفية والخدمات البيئية والاقتصادية التي تدعمها، حيث تستند حدود التخصيص عادة إلى تقديرات التغذية السنوية للمياه الجوفية.

تهدف هذه الدراسة إلى استخدام نموذج عددي لتدفق المياه الجوفية لتقييم تأثير سيناريوهات إدارة الري والغابات المزروعة المختلفة ومدي تأثيرها واعتمادها على موارد المياه الجوفية. تم استخدام نموذج للمياه الجوفية لاختبار السيناريوهات المتعلقة بالتأثير المستقبلي على المياه الجوفية، حيث تفترض نماذج محاسبة المياه المستخدمة التي تم اختبارها أن مزارع الخشب الصلب تدار على دورة نمو مدتها ١٠ سنوات. ومع ذلك، فإن معظم أراضي مزارع الخشب الصلب في هذه المنطقة كانت موجودة منذ أكثر من ١٠ سنوات. علاوة على ذلك، تم تحديد المناطق المفرطة في سحب المياه الجوفية، بناءًا علي أن تقدير مستوي الانخفاض في المياه الجوفية الذي قد وصل إلى ٥ أمتار خلال الـــ ١٥ سنة الماضية. وتوصلت الدراسة إلي أن التخفيضات المقترحة في تخصيص المياه للمنطقة يجب أن يتضمن تغييرات في استخدام الأراضي بما في ذلك تحويل الغابات المزروعة إلى مراعي.

في هذه الدراسة، تمت مراجعة نموذج تدفق المياه الجوفية الذي تم تطويره سابقًا وإعادة معايرته لتقييم نماذج محاسبة مياه الغابات، وتشغيل السيناريوهات المتعلقة بالتغيرات المحتملة في استخدام الأراضي، الاستنتاجان الرئيسيان من هذه الدراسة هما:

- يمكن اعتبار أن نماذج محاسبة مياه الغابات ومعدلات إعادة الشحن المستخدمة في خطة تخصيص المياه في الساحل الجيري السفلي مناسبة لتقدير تأثيرات الغابات على المياه الجوفية، مع بعض الاستثناءات.
- من المرجح أن يؤدي انخفاض مساحة غابات الخشب الصلب في المنطقة إلى الانتعاش في مستويات المياه الجوفية وتقليل آثار السحب على البحيرات المجاورة. ومع ذلك، سيكون مستوى الاسترداد متغيرًا من الناحية المكانية، ويعتمد على مدى التغير في استخدام الأراضي والتغيرات المحتملة في تغذية المياه الجوفية. بمعني أن أي انخفاض محتمل في إعادة الشحن سيؤثر على مقدار استرداد المياه الجوفية. كما تم اختبار التأثير المحتمل لزيادة التغذية في السنوات المقبلة، ولكن لم يلاحظ أي تأثير كبير على مستويات المياه الجوفية النموذجية.

- **دراسة منظمة الأغذية (FAO، 2017)**

تناول الكتاب العديد من التجارب والخبرات والدروس التي تراكمت لدي منظمة الأغذية والزراعة علي مدار سنوات في مجال تطبيق النماذج المختلفة للمحاسبة المائية. وكان من أهمها ضرورة التفريق بين مفهوم المحاسبة المائية والمراجعة المائية. حيث تركز المحاسبة المائية علي مشاكل جانب العرض متمثلة في ١) توافر الأمطار والمياه السطحية والمياه الجوفية وموارد المياه غير التقليدية (في المكان والزمان) ٢) القدرة والشرط وإجراءات التشغيل والصيانة لإمدادات المياه والبنية التحتية للتخزين والمعالجة. بالإضافة إلي قضايا جانب الطلب المتمثلة في ١) مطالب المياه من مختلف المستخدمين في المكان والزمان ومدى تلبية هذه المطالب واستدامتها؛ ٢) أنماط المياه المستهلكة وغير المستهلكة من المياه المستخدمة (وتدفقات العودة أو المرتدة) في المكان والزمان.

بينما تذهب مراجعة المياه إلى الأبعد خطوة واحدة من مجال محاسبة المياه من خلال وضع اتجاهات في عرض المياه والطلب عليها وإمكانية الوصول إليها واستخدامها في السياق الأوسع للحوكمة والمؤسسات والإنفاق العام والخاص والتشريعات والاقتصاد السياسي الأوسع للمياه في مجالات محددة من الاهتمام. وتدعم مراجعة حسابات المياه المحاسبة المائية من خلال تقديم معلومات أكثر عمقًا، على سبيل المثال، معلومات عن أنظمة الحوكمة، أي كيفية اتخاذ القرارات، وأين توجد السلطة وكيف يتم التوسط فيها لحل أي نزاع،السياسات المتعلقة بالمياه وكيفية تنفيذ هذه السياسات،الأدوار المؤسسية والمسؤوليات والعلاقات المتبادلة على مختلف

المستويات،الأولويات السياسية والاجتماعية والثقافية والبيئية والتحديات والفرص، مستويات الإنفاق العام والخاص،وظيفة التشريعات القانونية والعرفية.

- **دراسة منظمة الأغذية (FAO، ٢٠١٦)**

تعتمد الدراسة علي تطبيق جداول المحاسبة المصممة بواسطة نظام المحاسبة البيئية والاقتصادية SEEA[1] في قطاع مصايد الأسماك وأثر ذلك على الموارد المائية والمحاسبة عنها واستخدامات المياه ومتطلباتها. من خلال التركيز علي قطاع مصايد الأسماك، يظهر فهم أكثر تعمقًا لإطار نظام المحاسبة البيئية الخاص بالمياه.

وقد تناولت الدراسة الإطار المركزي لنظام SEEA والنظم التكميلية المرتبطة به والأنواع المختلفة من الحسابات المتعلقة بالمياه لتقييمها مثل: كمية المياه المتاحة للموارد (حساب الأصول المائية)، قدرة إمدادات المياه لتلبية الطلب (حساب المياه للعرض واستخدام)،واستخدام موارد المياه الداخلية (الغطاء الأرضي وحساب استخدام الأرض)، النمط والتغيير في وقت المناظر الطبيعية الحالية (حساب تغيير غطاء الأرض وحساب تغيير استخدام الأرض)، وحالة وظروف النظم الإيكولوجية وقدرتها على تقديم خدمات النظام البيئي (حساب النظام البيئي و حساب خدمات النظام البيئي). كما قدمت الدراسة اقتراحات للتحسينات المحتملة.

وأوصت الدراسة بأهمية تقاسم الدروس المستفادة الناتجة الخاصة بالمحاسبة المائية مع ممارسي نظام المحاسبة البيئية والاقتصادية المتكاملة (SEEA) ، والمحاسبين والإحصائيين كمساهمة في مزيد من التطوير والتحسين للاستخدام المستدام للموارد المائية بحيث تصبح أكثر شمولًا. كما أنه من المتوقع أن يسهل نظام محاسبة المياه العمليات والسياسات الرامية إلى استخدام إعادة تدوير وتبادل الموارد المائية لتلبية احتياجات المياه لجميع القطاعات مع تمكين الحفاظ على مصادر المياه والنظم الإيكولوجية المائية وما يتصل بها خدمات النظام الإيكولوجي.

- **دراسة Malan (٢٠١٦)**

استعرضت الدراسة الوضع المائي في جنوب إفريقيا والسياسة الوطنية للمياه التي تم تعديلها كي تتماشي مع ظروف ندرة المياه بهدف تحقيق ٣ أهداف رئيسية لإدارة الموارد المائية والمحاسبة عنها وهي: الحصول العادل على المياه، الاستخدام المستدام للمياه، كفاءة وفعالية استخدام المياه، حيث تم إجراء التعديلات التالية:

- تعديل الحقوق القانونية في المياه: بموجب قانون المياه الجديد ، تم تأميم ملكية موارد المياه (تعتبر المياه من الأصول القومية) وبالتالي تم إلغاء جميع الحقوق الخاصة في المياه.
- ضمان توفير المياه لتلبية الاحتياجات الإنسانية الأساسية وحماية النظم الإيكولوجية المائية.
- اللامركزية في إدارة المياه من خلال المزيد من المؤسسات التمكينية.
- تسعير المياه بغرض تحقيق الاستدامة المالية والبيئية والكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية.
- إعادة التركيز على الحفاظ على المياه وإدارة الطلب.

وتوصلت الدراسة إلي أهمية تلك التعديلات في إعادة بناء حسابات التدفق الداخلة والخارجة للمياه وسهولة الربط بين المياه المنتجة والموزعة (العرض والاستخدام) وبما يوفر تفسيرات أسهل لتدفقات المياه علي المستوي القطاعي في إطار المحاسبة القومية ويمنع ازدواجية الحساب والتطبيق المعتمدة علي نظام المعلومات الهيدرولوجية المعقدة. كما انعكس ذلك علي تحسن مؤشرات الإنتاجية الزراعية والأرصدة المائية.

---

[1] **يتكون نظام المحاسبة البيئية والاقتصادية(SEEA، ٢٠١٢)من أطر العمل للمحاسبة البيئية والاقتصادية، والتي أقرتها اللجنة الإحصائية بالأمم المتحدة كمعيار دولي في عام ٢٠١٢. ويتضمن نظام المحاسبة البيئية والاقتصادية المتكاملة مفاهيم وتعاريف وتصنيفات وقواعد محاسبية والجداول المحاسبية لإنتاج إحصاءات قابلة للمقارنة دوليا.**

- **دراسة الحكومة الأسترالية Commonwealth of Australia (٢٠١٤)**

قدمت الدراسة إطار مفاهيمي للمحاسبة المائية يهدف إلي تطوير معايير المحاسبة المائية الأسترالية لوضع إرشادات عن كيفية إعداد وتقديم تقارير المحاسبة المائية للأغراض العامة. وتتضمن تقارير الإفصاح للمحاسبة المياه علي معلومات لإبلاغ المستخدمين حول كيفية الحصول على مصادر المياه وإدارتها ومشاركتها واستخدامها خلال الفترة التي يغطيها التقرير، بهدف تعزيز ثقة الجمهور والمستثمر في كمية المياه المتاحة، والمخصصة، والمتداولة، والمستخرجة من أجل الاستخدام الكلي والاستهلاك الجزئي والكميات التي تم استعادتها وإدارتها من أجل تحقيق الحفاظ علي التوازن البيئي وغيرها من الفوائد العامة .

- **دراسة Turner, et.al. (2010)**

يعرض البحث نظام المحاسبة المائية الذى تم تطويره عن طريق تصميم قاعدة بيانات تاريخية ضخمة تشمل دمج نماذج مناخية وهيدرولوجية بولاية فيكتوريا في أستراليا، لاستخدامها كأداة جديدة مطورة للإدارة الإستراتيجية للمياه علي المدى الطويل. وتمكنت الدراسة من استكشاف عدة سيناريوهات وفقاً للبعد المكاني والزماني والقطاعي بحيث يمكن تطبيقها في جميع أنحاء أستراليا. ويغطي النظام العديد من المعلومات مثل المعلومات الديموغرافيا، واستخدام الأراضي وإنتاج الكهرباء.

وتوصلت الدراسة إلى أهمية تطوير الإدارة الإستراتيجية للموارد المائية بتطبيق نظام المحاسبة المائية الذي ساعد علي إعادة هيكلة نظام التخطيط الاستراتيجي مما ساعد في حل التوترات بين إمدادات المياه المعروضة والطلب عليها واستعراض صورة أوضح للموازنة المائية بين المدخلات والمخرجات داخل كل منطقة من مناطق المياه السطحية الطبيعية (كالأنهار ومياه الأمطار). بالإضافة إلي أن النظام أصبح يغطي كل من العناصر الطبيعية والبشرية لنظام المياه. كما توصلت الدراسة إلي أن التغير في المناخ يعد عامل كبير ومهيمن في مستقبل المياه.

مما سبق يمكن القول أن:

على الرغم من اعتماد نظام الأمم المتحدة للمحاسبة البيئية والاقتصادية للمياه United Nations through the System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEA-Water)على نحو متزايد، إلا أنه لا يوجد إجراءات موحدة لإعداد حسابات المياه، ولا يوجد إتفاق حول كيفية الإفصاح عن حسابات المياه. علي الجانب الآخر، نجحت محاسبة المياه أن تصبح جزءًا لا يتجزأ من حسابات البيئة في عدد من الدول الأوروبية وبعض دول الكومونولث وفي مقدمتها أستراليا.

عادة ما يتم إعداد حسابات المياه الوطنية كتجميع لبيانات استخدام المياه بمقياس يتوافق مع البيانات الاقتصادية المستخدمة لإنشاء حسابات الدخل القومي، والتي نادرًا ما تتزامن مع الحدود الهيدرولوجية للمياه. هذا بدوره يبرز عدد من القيود والمعوقات المهمة حيث لا يصلح استخدام حسابات المياه الوطنية مباشرة لتجميع البيانات علي النطاق الأقل نظرًا للاعتبارات السياسية في حالة القياس لحوض النهر. كما يعاني التجميع للحسابات المائية في أحواض الأنهار المغلقة إلي عدم القدرة علي الالتقاط بشكل صحيح للترابط بين مستخدمي المياه، وكذلك بين مستخدمي المياه والنظم الإيكولوجية.ومن ثّم ظهرت ضرورة تصميم نظام المحاسبة المائية بما يتفق مع حسابات وأسس المحاسبة المالية حتي يسهل تطبيقة علي كافة المستويات. والجدير بالذكر أن قطاع البترول والتعدين بأستراليا، بالإضافة إلي بعض الشركات الكبرى بدأت في تطبيق المحاسبة المائية والإفصاح عنها (Northey et.al.,2019;Osman et.al.,2017).

وعلي الرغم من تعدد المنهجيات والأدوات المستخدمة في دراسات المحاسبة المائية، إلا أن عدد محدود منها تناول موضوع الربط بين المقاييس الكمية للمياه في إطار المحاسبة المائية والمقاييس المالية أو الاقتصادية نظرًا لصعوبة الربط بسبب عدم توافر معايير محاسبية موحدة وواضحة. ومن المتوقع أن يساعد

الربط علي أسس محاسبية في١) دعم للإدارة المتكاملة للموارد المائية،٢) دعم جمع إحصاءات المياه القابلة للمقارنة وتبويبها ونشرها من خلال تقارير الإفصاح، ٣) دعم تنفيذ نظام المحاسبة البيئية والاقتصادية في مجال المياه، ٤) توفير المعلومات اللازمة لاشتقاق مؤشرات متماسكة ومتسقة تمكِّن من إجراء مقارنات عبر فترات زمانية أو مكانية على أساس قائمة بنود بيانات متفق عليها (الأمم المتحدة، ٢٠١٦).

النتائج والمناقشة

تنقسم نتائج البحث إلي مرحلتين: المرحلة الأولي تعتمد علي اتباع خطوات منهجية لتنفيذ المحاسبة المائية السريعة Rapid Water Accounting بهدف جمع البيانات والمعلومات اللازمة لإعداد قوائم للمحاسبة المائية تناظر قوائم المحاسبة المالية التقليدية. من خلال الخطوات التالية:

١. وضع إطار نظري لتنظيم المعلومات يسمي إطار"المحاسبة المائية السريعة" يحاكي قوائم المحاسبة المالية ومبني على أساس التشابكات واتجاهات التدفقات المائية بين النظام البيئي والنظام الاقتصادي.
٢. قائمة المركز المائي (الميزانية): إعداد الميزان المائي علي أساس محاسبي بحيث يتضمن أرصدة مخازن المياه أول الفترة الزمنية المطلوب التقرير والإفصاح عنها بالإضافة إلي المصادر المتاحة والحقوق والالتزامات المطلوبة أو المتوقعة خلال نفس الفترة الزمنية. ويمثل الفرق صافي أصول المياه المملوكة للدولة.
٣. قائمة العرض والطلب(قائمة الدخل): وتتضمن كافة أنواع الاستخدامات في الأنشطة الاقتصادية المختلفة (المياه المباعة) مقابل المعروض من المياه بواسطة محطات إنتاج المياه (المياه المنتجة) ويمثل الفرق فائض أم عجز.
٤. قائمة التدفقات المائية: هي التدفقات المتبادلة الداخلة والخارجة ويمثل الفرق التدفقات المرتدة إلي المصدر أو ما لم يتم جمعه لإعادة استخدامه أو تخزينه.

المرحلة الثانية تعتمد علي حساب عدد من المؤشرات الكمية والمالية للمحاسبة المائية باستخدام المعلومات المحاسبية للمياه التي أنتجتها قوائم المحاسبة المائية السريعة. وذلك للوقوف علي الوضع المائي في جمهورية مصر العربية من خلال أربع مجموعات للمؤشرات الرئيسية للمحاسبة المائية التالية:

١. إنتاجية المياه Water Productivity
٢. كفاءة استخدام المياه Water use efficiency
٣. استدامة المياه Water Sustainability
٤. تكلفة وتوفير المياه Water Cost and Saving

أولًا: مرحلة الربط بين البيانات الكمية لتدفق المياه في إطار محاسبي

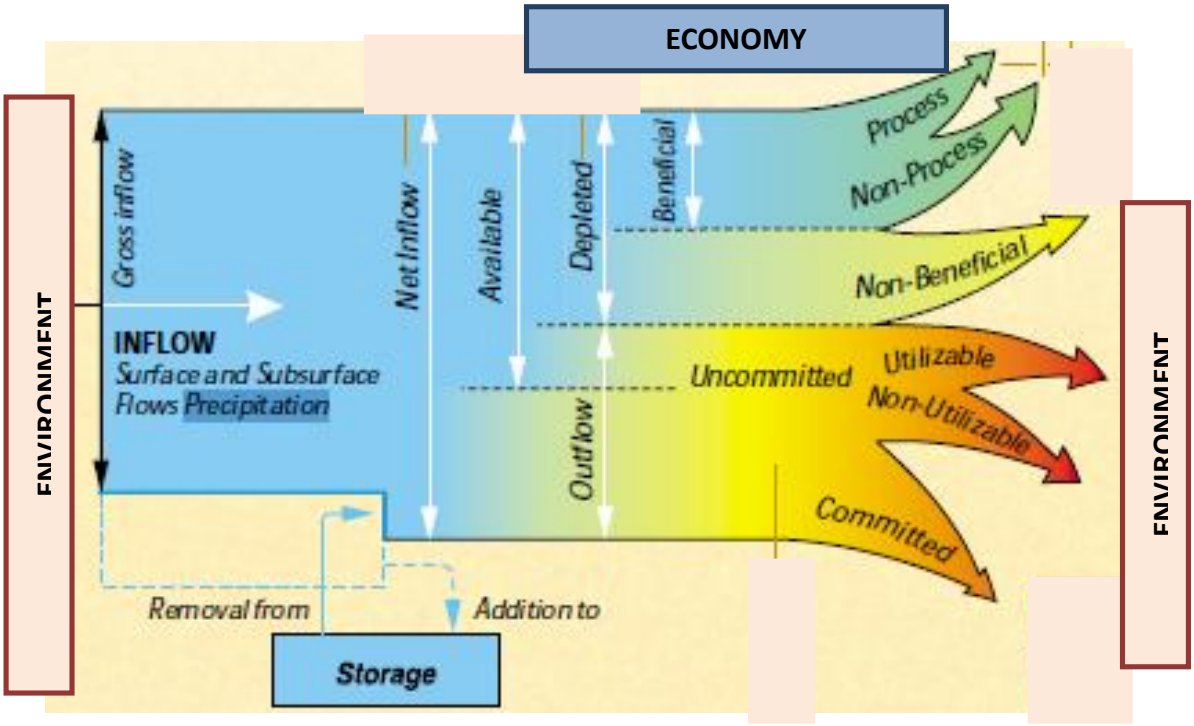
لوضع إطار نظري لتنظيم المعلومات وتحديد المصادر والاستخدامات، لابد من فهم وتحديد شكل تدفقات المياه بين النظام البيئي والنظام الاقتصادي بما يسمح بعد ذلك من توضيح العلاقات والتشابكات فيما بينها. ويوضح الشكل رقم (٢) اتجاهات التدفقات المائية بين النظام البيئي والنظام الاقتصادي، بالإضافة الي بعض المفاهيم الأساسية لبناء قوائم حسابات المحاسبة المائية السريعة والتي يعرضها الجدول رقم (١).

يتضح من الجدول رقم (١) والشكل رقم (٢) أن هناك ثلاثة تقسيمات لحسابات المحاسبة المائية، ويتسق كلا منها مع طبيعة التدفقات الطبيعية للمياه وهي: ١) التدفق من البيئة إلى الاقتصاد (قائمة المركز المائي)، ٢) التدفقات داخل الاقتصاد (قائمة العرض والطلب)، ٣) التدفقات المتبادلة بين الاقتصاد والبيئة (قائمة التدفقات المائية). وبناءًا علي فهم هذه التشابكات بين البيئة والاقتصاد، تم إعداد نماذج لحسابات المحاسبة المائية، كما تم الاستعانة بعدة مصادر للحصول علي البيانات اللازمة لإعدادها[2]علي النحو التالي:

---

[2]سيقتصر العرض في قائمة المركز المائي علي النسب المئوية فقط نظرًا لحساسية بعض البيانات.

الشكل رقم (٢): اتجاهات التدفقات المائية بين النظام البيئي والنظام الاقتصادي



المصدر: IWMI(2019) بعد التعديل.

* تم افتراض أن نسبة المياه الخارجة بعد كل الاستخدامات من النظام تساوي ٢٠% علي أساس أن المستهدف في ٢٠٣٠ هو خفض الاستخدامات إلي ٨٠%، وذلك لاستكمال العلميات الحسابية، نظرًا لعدم توافر البيانات. كما تم تظليل البنود التي لم يتمكن الباحث من الوصول إلي بياناتها لعدم وجود قياسات هيدرولوجية لها.

ويمكن أن نستنتج من التحليل الرأسي لحسابات المحاسبة المائية المعدة علي أسس محاسبية، كما توضحها الجداول (٢، ٣، ٤) بعض النتائج الأولية المهمة:

١. أن مصادر المياه التقليدية المتجددة عام ٢٠١٧ متمثلة في المياه السطحية والجوفية والأمطار تمثل حوالي ١١% فقط من أرصدة مخازن المياه المملوكة للدولة مقابل حوالي ٤% من مصادر المياه غير التقليدية غير المتجددة لنفس العام والمتمثلة في المياه الجوفية الضحلة وتحليه مياه البحر والمياه المعاد تدويرها للاستخدام. وهذا يلقي الضوء علي مدي أهمية الحفاظ علي استمرارية المصادر التقليدية نظرًا لما تمثله من شريان حيوي لتغذية أرصدة المخازن سنويًا.
٢. تمثل المصادر غير التقليدية حوالي ثلث حجم المصادر التقليدية، وهذا يعني أن تنمية المصادر غير التقليدية أصبحت ضرورة ملحة لحفظ التوازن بين الأصول والالتزامات المائية وتعويض التدهور في حجم مخازن المياه الذي بلغ ٢,٦% في عام ٢٠١٧ مقارنة بعام ٢٠١٦.
٣. أن إجمالي النتح والبخر في عام ٢٠١٧ يمثل ٨,٥% من إجمالي الالتزامات التي يرجع معظمها (حوالي ٧%) إلي نتح المحاصيل الزراعية، في حين أن إجمالي الاحتياجات المائية للنشاط الزراعي تمثل ١١% من إجمالي الالتزامات في نفس العام. هذا يعني أن النشاط الزراعي يستهلك فعليًا ما يقرب من ضعف المقننات المائية له.
٤. علي الرغم من أن إجمالي حجم المياه المنتجة يمثل حوالي ١٠ مليار متر مكعب عام ٢٠١٧ في مقابل ٦,٥% لإجمالي المياه المباعة للاستخدامات المختلفة، إلا أن إجمالي حجم الهدر والفقد في شبكات النقل

وأثناء الاستخدام قد وصل إلي حوالي ١٠ مليار متر مكعب أي أكثر من المباع للاستخدامات المختلفة. هذا يلقي الضوء علي وجود مشكلة حقيقية خطيرة في شبكات نقل المياه وضرورة الحاجة إلي تحديثها وصيانتها بشكل أكثر فعالية وبصفة خاصة في قطاع الزراعة حيث يتسبب في حوالي ٥٠% من حجم الهدر والفقد، نظرًا لما تعانية العديد من المساقي والترع من تدهور شديد في حالتها. وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها عبد الرحمن (٢٠١٦) من ضرورة تحسين فتحات الري الحالية واتباع طريقة التوزيع النسبي للمياه.

جدول رقم (١): المفاهيم الأساسية المستخدمة لربط البيانات الكمية لتدفق المياه في إطار المحاسبة المالية

المفهوم	الوصف	التصنيف
أولًا: التدفق من البيئة إلى الاقتصاد (قائمة المركز المائي)		
الخزانات المائيةStorage	هو رصيد أول المدة في خزانات المائية متمثلة في بحيرة ناصر والخزان الجوفي.	أصول
إجمالي التدفق الداخلي Gross inflow	هو إجمالي كمية المياه التي تتدفق إلى حوض النهر أو المنطقة المحددة من الأمطار والأنهار والمصادر تحت السطحية (المياه الجوفية) ومياه التربة.	أصول ثابتة ومتغيرة
صافي التدفق Net inflow	هو رصيد أول المدة في خزانات المائية+ إجمالي التدفق بعد استبعاد أو إضافة أي تغييرات في رصيد الخزانات المائية.	رأس المال
المياه المتاحة Available water	تمثل كمية المياه المتاحة للاستخدامات الأنشطة الإنتاجية المختلفة.وتشمل المياه المستهلكة ومفيدة مثل نتح المحاصيل وغير مفيدة مثل البخر ونتح الأعشاب. بالإضافة إلى التدفقات الخارجة القابلة للاستعمال.	إلتزامات
التدفقات الخارجة Outflow	تمثل كمية المياه الإلزامية + المياه الغير إلزامية	إلتزامات
استنزاف/نضوب المياه Water depletion	هو سحب المياه من الحوض المائي بهدف استخدامها، مما يجعل الكمية المسحوبة غير متاح للاستخدام مرة أخرى. ومن الملاحظ أن ليس كل ما يتم سحبه للاستخدام يتم استخدامه بالفعل نتيجة الفقد والهدر وسوء الاستخدام أثناء النقل والتداول للمياه بين الوحدات الاقتصادية المستخدمة لها.	إلتزامات = الفرق بين العرض والطلب
استنزاف/نضوب بوجود هدف للعملية Process depletion	هو كمية المياه التي تصاحب ما يتم تحويله للاستخدام والتي يتم استنفادها لإنتاج منتج مخصص للإنسان. مثل نتح المحاصيل.	إلتزامات
النضوب بدون وجود هدف من العملية Non-process depletion	يحدث عندما يتم استنفاد المياه، ولكن ليس عن طريق عملية مقصودة من قبل الإنسان يمكن أن يكون النضوب غير العملي إما مفيدًا أو غير مفيد – على سبيل المثال ، تصنف التبخر من الأراضي الرطبة بشكل عام على أنه غير مفيد، بينما التبخر من الغابات عموما تعتبر مفيدة.التصنيف على أنه مفيد أو غير مفيد يتطلب تقدير لقيمة الفائدة.	إلتزامات
المياه الغير إلزامية Uncommitted outflow	هو تدفق للمياه غير مستنفدة أو مستهلكة ولا ملتزم بها وبالتالي فهو متاح للاستخدام داخل المجال، ولكنها تتدفق من الحوض بسبب نقص مواقع التخزين أو التدابير التشغيلية الكافية. يمكن تصنيف التدفق غير الملتزم به على أنه قابل للاستخدام أو غير قابل للاستخدام. يمكن استخدامه عن طريق تحسين إدارة المرافق القائمة.	إلتزامات = تدفقات خارجة بقائمة التدفقات المائية (متمم حسابي)
المياه الإلزامية Committed water	هي ذلك الجزء من التدفق الخارج من الحوض أو المحدد لغرض معين واجب الالتزام به في كل الأحوال لكن هذه التدفقات غير مستنفدة أو مستهلكة ويمكن استردادها مثل: تدفقات المرتدة إلي النهر، تدفقات المرتدة إلي الأراضي الرطبة والنظم الإيكولوجية، تدفقات لتوليد الطاقة والملاحة.	إلتزامات
ثانيًا: التدفقات داخل الاقتصاد (قائمة العرض والطلب)		
المياه المنتجة	تمثل المياه التي تنتجها محطات المياه سواء كانت نقية أو عكرة.	إيراد
المياه المباعة للاستخدام	تمثل المياه التي تنتجها محطات المياه سواء كانت نقية أو عكرة ويتم بيعها إلي القطاعات المختلفة متضمنة الكميات التي يتم فقدها أو هدرها أثناء الاستخدام والنقل.	مصروف
ثالثًا: التدفقات المتبادلة بين الاقتصاد والبيئة (قائمة التدفقات المائية)		
التدفقات الداخلة	هي التدفقات الداخلة إلي الاقتصاد أو حوض النهر سواء كان مصدرها من داخل النظام أو خارجه.	تدفق داخل
التدفقات الخارجة	هي التدفقات الخارجة من الاقتصاد أو حوض النهر إلي البيئة مره أخري وتشمل الصرف النهائي للمخلفات.	تدفق خارج

المصدر : تجميع من الدراسات السابقة وتحليل الباحثة.

٥. أن واردات المياه الافتراضية قد وصلت إلي ما يقرب من ضعف صادرات المياه الافتراضية وهذا يعد مؤشرًا جيدًا كأحد البدائل التي يمكن طرحها لتخفيض استهلاك المياه في قطاع الزراعة عن طريق استيراد المحاصيل (بخلاف المحاصيل الإستراتيجية كالقمح مثلًا) والفواكه التي تحتاج في زراعتها إلي مقننات مائية كبيرة.

٦. علي الرغم من أن صافي الزيادة في أرصدة الخزانات المائية تعادل ٣,٨٨ مليار متر مكعب في عام ٢٠١٧، إلا أن هناك ما يقدر بحوالي ٤,٥ مليار متر مكعب من المياه القابلة للاستعمال،في نفس العام، ولكن لم يتم استعمالها نتيجة سوء الإدارة وعدم وجود مخازن لتجميعه.

الجدول رقم (٢) قائمة المركز المائي (الميزانية) في ٢٠١٧/٦/٣٠

مصادر المياه (الأصول)	%	%	استهلاكات المياه (حقوق الملكية)	%	%
أرصدة مخازن المياه أول المدة			**الالتزامات**		
بحيرة ناصر	28.75		**1) إجمالي الاحتياجات المائية المسحوبة**		
خزانات جوفية	56.97		**الشرب**	1.91	
أخري (حجم الثلج، درجة رطوبة التربة، مخازن أخري)	0.03		الزراعة	10.85	
إجمالي خزانات المياه		**85.76**	الصناعة	0.96	
المصادر التقليدية المتجددة (أصول ثابتة)			الثروة السمكية	0.02	
المياه السطحية (الأنهار والبحيرات)	9.85		الصرف الصحي	0.15	
المياه الجوفية (العميقة)	0.43		**إجمالي الاحتياجات المائية المسحوبة**		**13.88**
هطول الأمطار (هطول الأمطار، السيول، الثلج)	0.23		**2) نضوب بهدف – المستهلكة ومفيدة**		
إجمالي المصادر التقليدية		**10.52**	نتح المحاصيل	7.25	
المصادر غير التقليدية غير المتجددة (أصول متغيرة)			**3) نضوب بدون هدف – المستهلكة وغير مفيدة**		
المياه الجوفية الضحلة	1.27		· التبخر السطحي من التربة	0.18	
تحلية مياه البحر	0.06		· التبخر من المياه الحرة	0.53	
إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي	1.65		· نتح الأعشاب.	0.27	
إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج	0.74		**إجمالي البخر والنتح**		**8.22**
إجمالي المصادر غير التقليدية		**3.73**	**4) إلزامية – غير المستهلكة وقابل للاسترداد**		
			· تدفقات المرتدة إلي النهر		
			· تدفقات المرتدة إلي الأراضي الرطبة والنظم الإيكولوجية.		
			· تدفقات لتوليد الطاقة والملاحة.	0.75	
			5) غير إلزامية – غير المستهلكة وغير قابلة للاسترداد		
			· نتيجة سوء الإدارة وعدم وجود مخازن لتجميعه.	0.75	
			· مياه عليها إلتزامات نحو الغير بموجب الاتفاقيات الدولية للمياه	0	
			إجمالي المياه الإلزامية وغير الإلزامية		**1.5**
			إجمالي الإلتزامات		**23.6**
			أرصدة مخازن المياه (رصيد رأس المال بفرق الميزانية)		
			· الخزانات السطحية والمياه الجوفية.	76.76	
			· أخري	0.03	
			التغير في الأرصدة (زيادة)	0.69	
			الفرق بين العرض والطلب(رصيد عجز)	(1.08)	
			إجمالي ملكية مخازن المياه		**76.4**
إجمالي المصادر		**%100**	**إجمالي الالتزامات والملكية**		**%100**

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٨)، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨b و ٢٠١٧)، عبد الرحمن (٢٠١٦).

جدول رقم (٣) قائمة العرض والطلب (قائمة الدخل) لعام ٢٠١٧

المياه المباعة للاستخدام (الطلب أو المصروفات)	مليار متر مكعب	%	المياه المنتجة (العرض أو الإيرادات)	مليار متر مكعب	%
المياه المباعة للاستخدامات			المياه النقية المنتجة من محطات المياه		
الشرب	4.87	30.53	ميـــاه أمطار	0	0
حكومي	0.71	4.45	سطحية	8.15	51.1
خدمي	0.03	0.19	آبار	0.96	6.02
تجارى	0.27	1.69	تحلية	0.03	0.19
صناعي	0.14	0.88	هيئة قناة السويس	0.68	4.26
سياحي	0.08	0.5			
اخرى	0.2	1.25			
إجمالي المياه النقية المباعة	6.29	39.44	إجمالي المياه النقية المنتجة	9.82	61.57
المياه العكرة المباعة	0.05	0.31	المياه العكرة المنتجة من محطات المعالجة	0.05	0.31
إجمالي المياه المباعة للاستخدامات	6.34	39.75	إجمالي المياه المنتجة	9.87	61.88
الفقد والهدر أثناء الاستخدام والنقل-لأغراض المنزلية	2.8	17.55			
الفقد والهدر أثناء الاستخدام والنقل-لأغراض الصناعة	1.41	8.84	الفرق بين العرض والطلب (عجز إلي الميزانية)	6.08	38.12
الفقد والهدر أثناء الاستخدام والنقل-لأغراض الزراعة	5.4	33.86			
إجمالي الفقد والهدر	9.61	60.25			
إجمالي الطلب علي المياه	15.95	100	إجمالي المعروض من المياه	15.95	100

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(a٢٠١٨).

جدول رقم (٤) قائمة التدفقات المائية لعام ٢٠١٧

التدفقات الداخلة (Inflow)	مليار متر مكعب	%	التدفقات الخارجة (Outflow)	مليار متر مكعب	%
المياه الافتراضية الواردة (واردات زراعية)	13.4	14.6	المياه الافتراضية المصدرة (صادرات زراعية)	8.6	9.37
المياه الداخلة			المياه الخارجة للاستخدامات		
المياه السطحية الداخلة(أمطار،أنهار،بحيرات)	55.5	60.48	المياه السطحية الخارجة	11.1*	12.1
المياه الجوفية الداخلة (القابلة لإعادة الشحن)	9.6	10.46	المياه الجوفية الخارجة	1.92*	2.09
النقل بين الأحواض			إجمالي البخر والنتح	46.32	50.47
الزيادة في رصيد الخزانات المائية	8.93	9.73	النقص في رصيد الخزانات المائية	5.05	5.5
إجمالي مياه المصارف المعاد استخدامها داخل الحوض بعد معالجتها	13.5	14.71	مياه المصارف غير المستخدمة والخارجة (معالج أو غير معالج)	4.97	5.42
• الصرف الزراعي المعاد استخدامه	9.31	10.14	إجمالي الفقد والهدر	9.61	10.47
• الصرف الصحي المعاد استخدامه	4.19	4.57			
إجمالي المياه الداخلة	87.53	95.38	إجمالي المياه الخارجة للاستخدامات	78.97	86.05
غير المستهلكة وغير قابلة للاسترداد			إلزامية-غير المستهلكة وقابل للاسترداد		
· المياه القابلة للاستعمال لكن لا يتم استعمالها نتيجة سوء الإدارة وعدم وجود مخازن لتجميعه. (متمم حسابي إلي الميزانية)	4.24	4.62	•تدفقات المرتدة إلي الأراضي الرطبة والنظم الإيكولوجية.		
			•تدفقات المرتدة إلي النهر.		
			•تدفقات لتوليد الطاقة والملاحة.	4.2	4.58
			غير إلزامية -غير المستهلكة وغير قابلة للاسترداد		
			مياه عليها التزامات نحو الغير بموجب الاتفاقيات الدولية للمياه	0	0
إجمالي التدفقات الداخلة	91.77	100	إجمالي التدفقات الخارجة	91.77	100

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٨)، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (a,b٢٠١٨)، Belal (٢٠١٩)، عبد الرحمن (٢٠١٦).

ثانيًا: مرحلة حساب مؤشرات المحاسبة المائية (كمية ومالية)

تساعد مؤشرات المحاسبة المائية علي استكشاف الوضع المائي بطريقة أكثر عمقًا عن طريق المزج بين المؤشرات الكمية للمياه والمؤشرات المالية والاقتصادية. وبالاعتماد علي المعلومات المحاسبية للمياه التي انتجتها قوائم المحاسبة المائية السريعة في هذا البحث، يمكننا الوقوف علي الوضع المائي في جمهورية مصر

العربية من خلال أربع مجموعات من المؤشرات الرئيسية للمحاسبة المائية تم حسابها بالاعتماد علي نظام الأمم المتحدة للمحاسبة البيئية والاقتصادية للمياه (SEEA-Water، ٢٠١٢) ودراسة الحكومة الاسترالية (Commonwealth of Australia، ٢٠١٤) علي النحو التالية:

١. إنتاجية المياه Water Productivity
٢. كفاءة استخدام المياه Water use efficiency
٣. استدامة المياه Water Sustainability
٤. تكلفة وتوفير المياه Water Cost and Saving

ومن الجدير بالذكر أنه يمكن حساب كل مؤشرات محاسبة المياه في صورة مالية نقدية إذا ما توافرت قيم سعرية لكل منها. هذا بالإضافة إلي إمكانية حساب العديد من المؤشرات باستخدام حسابات المحاسبة المائية علي غرار مؤشرات المحاسبة المالية، (الجدول رقم ٦) منها علي سبيل المثال:

١. نسبة الموارد المتجددة إلي إجمالي المصادر
٢. نسبة الموارد غير المتجددة إلي إجمالي المصادر
٣. نسبة الالتزامات إلي إجمالي المصادر
٤. نسبة التغير في إجمالي مخازن المياه المملوكة (التغير في حقوق الملكية)
٥. نسبة التغير في أرصدة مخازن المياه أول المدة

كما يجدر القول أن بعض مؤشرات المحاسبة المائية التي يستخدمها نظام الأمم المتحدة للمحاسبة البيئية والاقتصادية للمياه(SEEA-Water، ٢٠١٢)، يعتمد في أساس حسابها علي مؤشرات المحاسبة المالية، علي سبيل المثال مؤشرات استهلاك المياه، حيث تحاكي نسب إجمالي المياه المباعة للاستخدامات إلي إجمالي المياه المنتجة معدل المصروفات إلي الإيرادات. كذلك مؤشرات استدامة المياه حيث تحاكي نسب الإجهاد المائي معدل دوران الخصوم (الديون) في المحاسبة المالية.

ثالثًا:قياس درجة التغير في مؤشرات المحاسبة المائية

تم استعراض مؤشرات المحاسبة البيئية علي أساس المقارنة، باستخدام البيانات المتاحة عن الموارد المائية بجمهورية مصر العربية خلال عامي ٢٠١٦و٢٠١٧، ونسبة التغير في كل منها، كما هو موضح بالجدولين أرقام (٥) و(٦).وذلك بهدف قياس درجة تحسن أو تدهور مؤشرات المحاسبة المائية للوقوف علي حقيقة الوضع الراهن في ظل تزايد مشكلة ندرة المياه والسعي لايجاد آليات للحد منها والتغلب عليها.**لذا يمكننا القول أن:**

١. هناك تحسن ملحوظ في نسب إنتاجية المياه سواء علي المستوي القومي بنسبة تصل إلي ١٦,٨٣% أوعلي مستوي القطاع الزراعي باعتباره أكثر القطاعات استهلاكًا للمياه لتصل إلي ٥٦,٣٩%. وقد يرجع ذلك إلي التوسع في استخدام أساليب الري الحديثة واستبد الأساليب الري بالغمر لتحل مكانها آليات الري بالتنقيط.
٢. هناك تحسن جوهري في كفاءة استخدام المياه تمثلت في ترشيد في كمية المياه المسحوبة بحيث يتم إنتاج أغلبها بنسبة تحسن قدرها ٢٢,١٤% في مقابل انخفاض بنسبة ٣,٥٤% في حجم المياه المباعة للاستخدام في أنشطة القطاعات المختلفة مقارنة بحجم الكمية المنتجة.
٣. تراوحت مؤشرات فرص زيادة إمدادات المياه الفعالة بين التحسن والتدهور. فنجد تحسنًا ملحوظًا في كلا من إجمالي مياه المصارف المعاد استخدامها والتي زادت بنحو ٦٢% بالنسبة لإجمالي المياه المباعة للاستخدامات، مما يدل علي زيادة الاعتماد علي المياه المعاد تدويرها في بعض الاستخدامات مثل

زراعة الغابات وبعض المحاصيل. كذلك نجد أن هناك استغلال شبه أمثل للمياه غير المستعملة والتي انخفضت نسبتها بمقدار ٥٨%. في المقابل نجد أن هناك تزايد ملحوظ في إجمالي الفقد والهدر في شبكات النقل وصل إلي ٩٧,٣٧% في عام ٢٠١٧ مقارنة بـــ ٩٢% في عام ٢٠١٦ وبزيادة قدرها ٥,٧٧%، وهذا يسلط الضوء علي وجود مشكلة حقيقية في شبكات النقل والترع والمصارف.

٤. هناك انخفاض ملحوظ في نسب الإجهاد المائي كمؤشر علي استدامة المياه. وترجع أسباب التحسن إلي ترشيد كميات المياه التي تم سحبها عام ٢٠١٧ مقارنة بعام ٢٠١٦ مسببة انخفاض في نسبة إجهاد المصادر المتجددة وغير المتجددة تصل إلي ٢٦% في نسبة إجهاد الأرصدة المملوكة إلي ١٠,٣٧%.

جدول رقم (٥): مؤشرات المحاسبة المائية

المؤشرات		2017	2016	نسبة التغير%
مؤشرات إنتاجية المياه				
الناتج المحلي الإجمالي لكل متر مكعب من المياه المسحوبة (جنية)		354.88	303.77	+16.83
القيمة المضافة لقطاع الزراعة لكل متر مكعب من المياه المستخدمة (جنية)		186.25	119.09	+56.39
مؤشرات كفاءة استخدام المياه				
إجمالي المياه المباعة للاستخدامات إلي إجمالي الاحتياجات المائية المسحوبة (%)	**نسب استهلاك المياه**	8.11	6.64	+22.14
إجمالي المياه المباعة للاستخدامات إلي إجمالي المياه المنتجة (%)		64.24	66.6	-3.54
إجمالي مياه المصارف المعاد استخدامها إلي إجمالي المياه المباعة للاستخدامات (%)	**نسب فرص زيادة إمدادات المياه الفعالة**	212.93	131.58	+61.83
إجمالي الفقد والهدر إلي إجمالي المياه المنتجة (%)		97.37	92.06	+5.77
المياه القابلة للاستعمال لكن لا يتم استعمالها إلي إجمالي المياه المباعة للاستخدامات (%)		66.88	159.91	-58.18
مؤشرات الاستدامة للمياه				
نسبة السحب للاحتياجات إلي إجمالي المصادر المتجددة وغير المتجددة (%)	**نسب الإجهاد المائي**	97.42	131.48	-25.91
نسبة السحب للاحتياجات إلي إجمالي الأرصدة المملوكة (%)		18.16	20.26	-10.37
مؤشرات تكلفة وتوفير المياه				
متوسط سعر الماء للمتر المكعب	**متوسط سعر الماء للمتر المكعب**	2.48	2.48	–
الاحتياجات المسحوبة – إجمالي المياه المنتجة/ إجمالي المسحوب(%)	**نسب توفير المياه**	0.87	0.9	-3.33
الاحتياجات المسحوبة – إجمالي المياه المنتجة في متوسط سعر المتر المكعب (جنية)		169.41	217.07	-21.96
معدل استخدام المياه لكل وحدة من القيمة المضافة (م^3/جنية)	**كثافة استخدام المياه**	28.18	32.92	-14.4
معدل استخدام المياه لكل وحدة من القيمة المضافة في قطاع الزراعة (م^3/جنية)		53.69	83.97	-36.06

المصدر: تحليل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٣) و(٤)، بالإضافة الي بيانات ســنة ٢٠١٦ وزارة المــوارد المائية والري (٢٠١٨)، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٧).

جدول رقم (٦): بعض مؤشرات المحاسبة المالية بالتطبيق علي معلومات المحاسبة المائية

مؤشرات المحاسبة المالية	2017	2016	نسبة التغير %
نسبة الموارد المتجددة إلي إجمالي المصادر	10.52	9.26	+1.26
نسبة الموارد غير المتجددة إلي إجمالي المصادر	3.73	2.37	+1.36
نسبة الالتزامات إلي إجمالي المصادر	23.6	24.54	-0.94
نسبة التغير في إجمالي مخازن المياه المملوكة (التغير في حقوق الملكية)	76.4	75.46	+0.94
نسبة التغير في أرصدة مخازن المياه أول المدة	85.76	88.37	-2.61

المصدر: تحليل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٢)، بالاضافة الي بيانات سنة ٢٠١٦ من وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٨)، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٧).

٥. لم يحدث تغير ملحوظ في سعر المتر المكعب للمياه، في حين تراجعت كمية وقيمة المياه التي تم توفيرها بعد سحبها بمقدار ٣,٣٣% و ٢٢% علي التوالي، مما يدل علي ترشيد الكميات المسحوبة خاصة إذا ما تم الربط بين نسبة التوفير ونسب كفاءة الاستخدام.

٦. هناك تحسن ملحوظ في مؤشرات كثافة استخدام المياه، حيث انخفضت كمية المياه الواجب استخدامها لتوليد جنية واحد كقيمة مضافة بنسبة ١٤,٤% علي المستوي القومي و ٣٦% علي مستوي القطاع الزراعي كمستخدم رئيسي للمياه.

٧. هناك تحسن في كافة المؤشرات المحسوبة علي أساس المحاسبة المالية باستثناء مؤشرات أرصدة مخازن المياه. فنجد تحسن في كلا من نسبة الموارد المتجددة وغير المتجددة إلي إجمالي المصادر بنسبة ١,٢٦% و١,٣٦% علي التوالي. كما تحسنت نسبة الالتزامات إلي إجمالي المصادر بنسبة ٠,٩٤%. لكن في المقابل نجد تدهور ملحوظ في أرصدة مخازن المياه بنسبة ٢,٦%. وعلي الرغم من الزيادة الطفيفة في إجمالي المخازن المملوكة، إلا أنها ترجع في الأساس إلي انخفاض نسب السحب وليست بسبب أي زيادة حقيقية في أرصدة المخازن. وهذا يدل علي تناقص مخازن المياه وخاصة المخازن الجوفية ويدق ناقوس الخطر حول احتمالا تتدهور الوضع المائي في مصر، إذا ما استمر هذا التناقص نتيجة عدم استعاضة كل ما يتم سحبه واستهلاكه بنفس المعدل وأيضا يشير إلي احتمالات بدء التداعيات المحتملة لسد النهضة ودخولها حيز التأثير الفعلي.

الملخص والتوصيات

تعد قضية ندرة المياه وكيفية التصدي لها وطرق إدارتها من أهم القضايا التي تواجه مصر حاليًا، لما لها من تداعيات اقتصادية واجتماعية وبيئية ووجودية أيضًا فهي تمثل صراع للبقاء والاستمرارية. وعلي الرغم من مدي خطورة تلك القضية، نجد غياب جوهري للعديد من البيانات بصورة دقيقة وتفصيلية، كذلك غياب معايير موحدة وواضحة لكيفية القياس والإفصاح المحاسبي عنها. هذا بالإضافة إلي عدم القدرة علي تشبيك المعلومات الهيدرولوجية الكمية للمياه ونوعيتها، التي تعتمد عليها معظم إحصاءات المياه، مع المعلومات الاقتصادية والمالية ومع غياب ملحوظ للجوانب الاقتصادية والاجتماعية للمياه. من هنا ظهرت أهمية المحاسبة المائية في الربط والتشبيك بين البيانات الكمية المتعلقة بالمياه والبيانات المالية والاقتصادية لاستعراض صورة أكثر وضوحًا عن الوضع الحالي وجوانب القصور لتداركها وتجنبها مستقبلًا، بالإضافة إلي جوانب التحسن لتعزيز استمراريتها وتجنب الإنفاق غير الرشيد حتي نتمكن من إدارة الأزمة بكفاءة وفاعلية. ويهدف البحث إلي تقديم دراسة منهجية للوضح المائي في مصر عن طريق الربط المنهجي المنطقي بين المعلومات الكمية للمياه باستخدام نماذج حسابات المحاسبة المالية الأساسية التقليدية لإنتاج قوائم حسابات المحاسبة المائية السريعة. بالإضافة إلي حساب بعض مؤشرات المحاسبة المائية الكمية والمالية المهمة. ومن هنا تظهر أهمية البحث في حساب مؤشرات أكثر دقة ووضوح باستخدام نظام معلومات المحاسبة المائية.

وبناءًا علي منهجية الربط التي تم اتباعها في تصنيف البيانات وبناءًا علي المفاهيم الأساسية للتدفقات بين الاقتصاد والبيئية، تم إنشاء حسابات المحاسبة المائية السريعة باتباع نفس أسس المحاسبة المالية. ومن ثّم تم حساب أربع مجموعات أساسية من مؤشرات محاسبة المياه بالإضافة إلي بعض المؤشرات التي تحاكي في إعدادها مثيلاتها في المحاسبة المالية، مثل نسبة الموارد المتجددة وغير المتجددة إلي إجمالي المصادر ونسبة التغير في ارصدة مخازن المياه. والجدير بالذكر أن كل مؤشرات المحاسبة المائية يمكن قياسها بشكل كمي أو نقدي في حال توافر قيم سعرية للوحدات المسحوبة والمنتجة والمباعة والالتزامات والأرصدة.

وقد توصلت الدراسة إلي عدة نتائج مهمة خاصةً بالوضع المائي بجمهورية مصر العربية هي:

- هناك تدهور في أرصدة مخازن المياه واستمرار في نفاد الموارد المائية
- هناك إتساع مستمر في الفجوة بين العرض والطلب نتيجة تزايد معدلات الفقد والهدر أثناء النقل والاستخدام.
- ضرورة سرعة أخذ التدابير اللازمة للحد من الفقد والهدر عن طريق تحديث شبكات نقل المياه وتطهير وتعميق الترع والمصارف.
- ضرورة الاستمرار في رفع إنتاجية وحدة المياه ورفع كفاءة الاستخدام كأحد أهم البدائل لمواجهة قضية الندرة.
- من أهم طرق توفير المياه هو زيادة استخدام تدفقات العودة غير المستعملة عن طريق توجيه المياه إلى التخزين أو الاستخدامات الأخرى مع تقليل تلوث وملوحة تدفقات العودة.
- أن المصادر التقليدية هي المغذي الرئيسي والشريان الحيوي لامداد المخازن المائية.
- أن تنمية المصادر غير التقليدية أصبحت ضرورة ملحة لحفظ التوازن بين الأصول والالتزامات المائية وتعويض التدهور في حجم مخازن المياه.
- هناك خياران أساسيان أمام المخطط لزيادة كمية المياه المتاحة للاستخدام دون الحاجة إلي تشييد بنية تحتية إضافية: ١) الحد من النضوب غير المفيد.(كالنتح والبخر)،٢) زيادة إنتاجية وحدة المياه (كإنتاج المزيد من المحاصيل لكل وحدة من المياه المستنفدة بشكل مفيد).
- يُعد القطاع الزراعي أكثر القطاعات استهلاكًا للمياه حيث يستهلك فعليًا ما يقرب من ضعف المقننات المائية له، حيث تتمثل الزيادة في كميات النتح والبخر الهائلة سواءً من النبات أو التربة.
- يمكن تخفيض استهلاك المياه في قطاع الزراعة عن طريق استيراد والفواكة التي تحتاج في زراعتها إلي مقننات مائية كبيرة كأحد البدائل المطروحة لإدارة ندرة المياه.
- يمكن استخدام حسابات المحاسبة المائية السريعة المعدة علي أسس المحاسبة المالية كأداه كاشفة للوضع الحالي للمياه، بما يساعد المخطط ومتخذ القرار علي تشخيص وتحديد مواضع ونقاط القوة والضعف والقصور في منظومة المياه.
- إن مدخل المحاسبة المائية يعزز من فرص توفير المياه وزيادة إنتاجية المياه، كما يؤدي إلي دعم عملية إتخاذ القرارات الخاصة بتخصيص المياه؛ وإدارتها في ظل ظروف الفقر والندرة المائية التي تعاني منها معظم دول المنطقة وفي مقدمتها مصر.
- الطريقة التي تدار بها المياه تحدد مدى الاستفادة من حسابات المياه. لذا فإن محاسبة المياه يمكن أن تحسن إدارة المياه، ولكن العكس صحيح أيضًا.
- علي الرغم من أن فكرة محاسبة المياه تُعد منطقية وفعالة، إلا أنه لا يمكن للمحاسبة المائية وحدها أن تحل مشكلات حوكمة المياه وإدارة موارد المياه، ولكن يمكنها أن تقطع شوطًا طويلاً في تحسين وإصلاح الحوكمة من خلال توفير المعلومات اللازمة لدعم اتخاذ القرارات السليمة.

ومن المتوقع أن تساهم المحاسبة المائية المعدة علي أسس المحاسبة المالية مستقبلًا في:

- مساعدة واضعي معايير المحاسبة في تطوير معايير المحاسبة المائية مستقبلًا بما يتوافق مع الإطار المفاهيمي للمحاسبة المائية.
- ساعدة واضعي سياسات ومعايير المحاسبية للمياه على تعزيز قابلية ومواءمة اللوائح والمعايير والإجراءات الوطنية والدولية الحالية والمحتملة في مجال محاسبة المياه فيما يتعلق بإعداد وتقديم تقارير محاسبة المياه للأغراض العامة.

- مساعدة معدي تقارير المحاسبة المائية على تطبيق معايير المحاسبة المالية الدولية في قطاع المياه والتعامل مع الموضوعات الأساسية التي ترتبط بموضوع المحاسبة للمياه ولم يتم حسمها بعد بشكل واضح.
- مساعدة شركات التأمين على تكوين رأي حول ما إذا كانت تقارير محاسبة المياه تتفق مع معايير المحاسبة المالية بشكل كافي.
- مساعدة مستخدمي تقارير المحاسبة المائية على تفسير المعلومات الواردة في تلك التقارير المعدة وفقاً لمعايير المحاسبة المالية.
- تزويد المهتمين بعمل المعيار المحاسبي للمياه بالمعلومات حول المفاهيم التي تقوم عليها صياغة معايير المحاسبة المائية.
- يمكن للمحاسبة المائية، بالإضافة إلى المراجعة المائية، تحسين مفهوم "التكلفة" من حيث التنمية المستدامة للمياه ومستوى حوكمة المياه اللازمة لتقديم خدمات المياه المستدامة.
- تُوفِر محاسبة المياه آلية لربط البيانات معًا من مختلف مصادرها في قاعدة بيانات واحدة موحدة، مما يمكنا بعد ذلك من ربط البيانات الكمية بمجموعات البيانات الاقتصادية الخاصة بالحسابات القومية وغيرها من مجموعات البيانات الخاصة بالموارد الطبيعية. وترجع أهمية هذا الربط إلي تسهيل التكامل بين الحسابات القومية البيئية، مما يساعد علي إيجاد حلول لمجموعة من القضايا التي تشمل: ١) تقييم أوسع لتبعات النمو الاقتصادي؛ ٢) تحديد مدي مساهمة القطاعات في بعض المشاكل البيئة؛ ٣) درجة المشاركة القطاعية في تنفيذ السياسة البيئية التي تتضمن القوانين المنظمة لحدود الانبعاثات والملوثات والجزاءات والغرامات والرسوم والحوافز. وتتميز الحسابات البيئية بخاصية ربط بين البيانات الكمية والبيانات النقدية والمالية في إطار منهجي يمكن من إجراء نمذجة للسيناريو المختلفة للعديد من القضايا البيئية مما يساعد علي تقييم الكفاءة في القطاعات المختلفة من الاقتصاد والبيئة،وتأثيرات نقص أو ندرة الموارد على التغيير الهيكلي للقطاعات.

المراجع

١. الأمم المتحدة (٢٠١٦). "التوصيات الدولية المتعلقة بإحصاءات المياه"، إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية– شعبة الإحصاءات، نيويورك،ST/ESA/STAT/SER.M/91

٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨a) "النشرة السنوية لإحصاءات المياه النقية والصرف الصحي عام ٢٠١٦/٢٠١٧". إصدار إبريل ٢٠١٨. مرجع رقم 2017-21111-71.

٣. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٨b) "النشرة السنوية لإحصاءالري والموارد المائية عام ٢٠١٧". إصدار ديسمبر٢٠١٨، مرجع رقم 2017-22126-71.

٤. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٨ c) "إحصاءات البيئة -الكتاب الإحصائي السنوي لجمهورية مصر العربية ٢٠١٨ "، الباب الحادى والعشرون. الإصدار رقم ١٠٩، مرجع رقم ٢٠١٨–٠١١١١–٧١.

٥. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء(٢٠١٧) "النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية عام ٢٠١٦". إصدار ديسمبر٢٠١٧، مرجع رقم 2016-22126-71.

٦. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٩) " أهداف التنمية المستدامة العالمية (SDGs)".

٧. طروب بحري ورفيق بوبشيش (٢٠١٦) "المتغير البيئي والنزاعات الدولية". مجلة الباحث للدراسات الأكاديمية، العدد الثامن – صفحات ١٨٤–٢٠٢.

٨. وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٨). "استيراتيجية التنمية المستدامة لإدارة الموارد المائية فى مصر حتى عام ٢٠٣٠، إستراتيجية ٤ 't' لمحور المياه ٢٠٣٠". وزارة الموارد المائية والري.

٩. يوسف عبد الرحمن (٢٠١٦). "الموارد المائية المتاحة في ظل التغيرات الإقليمية وإمكانية تنميتها". المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي. المجلد السادس والعشرون، العدد الرابع (ب). صفحات ٢٢٢٣-٢٢٣٤.

10. Belal, R. M. A. A.; Sokr, M. A. M. and Rashed, A. S. M. (2019).Economic Indicators of Water Balance in Egyptian Agricultural External Trade. Journal of Agriculture Economic and Social Science, Mansoura University, 10 (6): 355 – 361.
11. Burritt, R. L., and Christ, K.L. (2017). The Need for Monetary Information Within Corporate Water Accounting. Journal of Environmental Management 201: 72-81
12. Commonwealth of Australia (2014).Water Accounting Conceptual Framework for the Preparation and Presentation of General Purpose Water Accounting Reports. Bureau of Meteorology. Water Accounting Standards Board,Australia.
13. Connaughton, K. (2019). Water Accounting in Australia: Linking people, the economy and the environment. Australian Bureau of Statistics.
14. FAO. 2017. Water Accounting and Auditing: A Sourcebook, by Charles Batchelor, Jippe Hoogeveen, Jean-Marc Faurès and LiviaPeiser. FAO Water Reports No.43,Rome, Italy.
15. FAO. 2016. Lessons learned in water accounting: the fisheries and aquaculture perspectivein the System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) framework, by Daniela Ottaviani, Sachiko Tsuji & Cassandra De Young. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 599. Rome, Italy.
16. Hunink, J., Simons, G., Suárez-Almiñana, S., Solera, A., Andreu, J., Giuliani, M., Zamberletti, P., Grillakis, M., Koutroulis, A., Tsanis, I., Schasfoort, F., Contreras, S., Ercin, E., & Bastiaanssen, W. (2019). A Simplified Water Accounting Procedure to Assess Climate Change Impact on Water Resources for Agriculture across Different European River Basins. Water, 11(10), 2-29.
17. IWMI (2019). Water Accounting for Integrated Water Resources Management: Tools and Concepts for Improved Water Management. International Water Management Institute. Future Harvest, Colombo, Sri Lanka.

18. Malan, A. (2016). Water Accounts in South Africa .Water Accounting for Integrated Water Resource Management Conference. United Nations Statistics Division, 22-24 May, Voorburg, the Netherlands.
19. Northey, S. A., Mudd, G.M., Werner, T. T., Haque, N., Yellishetty, M. (2019). Sustainable Water Management and Improved Corporate Reporting in Mining.Water Resources and Industry, 21: 1-20.
20. Osman, A., Crundwell, F., Harding, K. G., and Sheridan, C. M. (2017).Application of The Water Footprinting Method and Water AccountingFramework to A Base Metal Refining Process. Water, 43(4): 722-729.
21. SEEA (2012). System of Environmental-Economic Accounting for Water. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division. ST/ESA/STAT/SER.F/100
22. Turner, G., Baynes, M.T., McInnis, B., West, J., and Hoffman, M. (2010). Water Accounting System for Strategy Water Management, Water Resources Management, 24 (3), 513–545.
23. Wood C (2017). Lower Limestone Coast forest water accounting groundwater model, DEWNR Technical report 2017/14, Government of South Australia, Department of Environment, Water and Natural Resources, Adelaide, Australia.

Water Accounting as an Approach for Water Scarcity Management in the Arab Republic of Egypt

Dr. Mona Samy Talaat Abou Taleb

Lecturer in Environmental Accounting Department, Center of Environmental Planning and Development, Institute of National Planning, Egypt.

Summary

The issue of water scarcity and how to deal with it and its management methods are among the most important issues facing Egypt today. Because of its economic, social, environmental, as well as, existential repercussions, it represents a struggle for survival and continuity. In spite of the seriousness of the issue, we find a

fundamental absence for many data and its accuracy. In addition to the absence of unified and clear accounting standards to measure and disclose about them. Furthermore, the inability to network the quantitative hydrological information and quality of water with economic and financial information is a noticeable issue where the absence of economic and social aspects of water cannot be measured. Hence the importance of water accounting in linking and networking between water quantitative data and financial/ economic data become a must to present a clearer picture about the current situation and shortcomings to be overcome in the future. As well, the importance to enhance good aspects and support its continuity and avoid irrational spending to be able to manage it more efficiently and effectively. The research aims to provide a methodology to study water situation in Egypt through a logical linkage between quantitative water information using traditional financial accounting models to produce lists of accounts for rapid water accounting. In addition, to calculate some important quantitative and financial water accounting indicators. Hence, the importance of research is exist in calculating more accurate and clear indicators using the water accounting information system. The results indicate the capability of rapid water accounting as a revealing tool for the current state of water in Egypt to help in diagnosing and identify areas, strengths, weaknesses and shortcomings of the water system.

Keywords : Rapid water accounting, water scarcity, Water accountingstandards, Financial water accounting indicators, Egypt.