معدل العائد / الربحية على الاستثمارات البيئية بالتطبيق على قطاع الموارد المائية والري بجمهورية مصر العربية

د/ مني سامي طلعت أبو طالب

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

مقدمة

الاستدامة البيئية هي إحدى الركائز الثلاث للتنمية المستدامة، إلى جانب التنمية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية كما أنها من أهم الأهداف الإنمائية الثمانية للألفية والتي بدأ إدراجها منذ عام ٢٠٠٠ في غالبية الاستراتيجيات الإنمائية الوطنية والدولية. ويُعد عام ٢٠١٥ نقطة تحول حيث تم اعتماد كُلًا من اتفاق باريس بشأن تغير المُناخ وخطة التنمية المستدامة ٢٠٣٠، التي تعطي اهتمامًا غير مسبوق للاستدامة البيئية حيث تخصص أربعة أهداف للاستدامة البيئية وتغير المُناخ والمياه النظيفة من إجمالي(١٧) هدفًا للتنمية المستدامة، وتدعو جميع الأهداف الأخرى إلى تبني ممارسات مستدامة بيئيًا كُلًا في مجاله.

وتقدر القيمة الحالية للاستثمارات الإضافية اللازمة حتى عام ٢٠٣٠ لتحقيق هدف التنمية المستدامة (السادس)المتمثل في الوصول الشامل والعادل إلى مياه شرب آمنة وبأسعار معقولة للجميع حوالي ١,٧ تريليون دولار أمريكي (Hutton and Varghese, 2016).وهذا يُعد حوالي ثلاث مرات مستويات الاستثمار الحالية. علاوة على ذلك، هذا التقدير لا يُمثل سوى جزء بسيط من جدول أعمال المياه، حيث تقدر التوقعات لاحتياجات التمويل العالمية لمجموعة البنية التحتية للمياه من ٦,٧ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠ إلى ٢٢,٦ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٥٠. هذه الأرقام لا تغطي توفير موارد المياه لأغراض الري أو الطاقة. كما يُتوقع أن يزداد حجم التكاليف الرأسمالية للاستثمارات الأولية المطلوبة لقطاع المياه في مصر خلال الأعوام القادمة بنسبة ٢٠%، بغرض تحقيق أهداف إستراتيجية الموارد المائية والمعروفة باسم إستراتيجية '٤ ت' والمتمثلة في تحسين نوعية المياه، ترشيد استخدامات المياه، تنمية موارد مائية، تهيئة البيئة الملائمة للإدارة المتكاملة للموارد المائية (وزارة الموارد المائية والري، ٢٠١٨).

يُعد قطاع الموارد المائية والري من أكثر القطاعات ذات الطابع البيئي وأكثرها حساسية في مصر لما لهذا القطاع من أبعاد اقتصادية واجتماعية وسياسية خطيرة ، حيث بلغ نصيب الفرد من الموارد المائية فى عام ٢٠١٧نحو ٥٧٠ م٣ فى السنة، وهو ما يصنف ضمن نطاق الدول ذات الندرة المائية أو الفقر المائي. ويسلط التزايد الملحوظ في نضوب الموارد وبصفة خاصة الموارد المائية وتأثيرات تغير المُناخ الضوء على أهمية دمج الاستدامة البيئية بشكل أكثر فاعلية في إستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ وما يرتبط بها من خطط التنمية المحلية لصالح أجيال الحاضر وأجيال المستقبل. ومن ثّم يهدف البحث إلى طرح منهجية منطقية لربط أهداف الأداء البيئي في قطاع الموارد المائية والري بأهداف الأداء الاقتصادي وقياس معدل العائد المستدام على الاستثمارات البيئية Sustainable rate of return on investment (SROI) في هذا القطاع اقتصاديا وبيئيًا لأول مرة، لما لهذا من أهمية جوهرية وضرورة مُلحة – في المرحلة القادمة– في رفع قدرة الدولة على جذب الاستثمارات الأجنبية والقطاع الخاص للاستثمار في المشروعات البيئية في هذا القطاع الحيوي بحيث تزيد من كفاءة إنتاجية المياه وترشيد استخداماتها في الري.

مشكلة البحث:

تُعاني معظم الدول المتقدمة بصفة عامة والبلدان النامية ومنها مصر بصفة خاصة من مشاكل بيئية هائلة تحد وأحيانًا تعوق تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ولحل تلك المشكلات لابد من ضخ تكاليف استثمارية

بيئية ضخمة، لا تستطيع ميزانيات الحكومة تحملها. ومن ثّم ظهرت أهمية إشراك القطاع الخاص في تمويل تلك المشروعات وتنويع مصادر التمويل من قروض ومنح أجنبية. إلا أن المشكلة الحقيقية تكمن في عدم وضوح التأثير المتداخل بين العوائد الاقتصادية والبيئية للدولة ومن ثّم غياب الرؤية الواضحة لكيفية مساهمة وإشراك أصحاب المصالح في خطط ومشروعات التنمية المستدامة.

أهداف البحث وأهميته:

وتكمن أهمية البحث في أن أي استثمار لابد أن يُولِد عائدًا على كُلا من المدى القصير والطويل. إلا أن طبيعة الاستثمارات البيئية عادة ما تدر عائدًا على المدى المتوسط والطويل الأجل نظرًا لطبيعة هذه الاستثمارات. ومن ثُم فإن الفرضية الشائعة هي أن التكاليف الرأسمالية للاستثمارات البيئية، التي تهدف في المقام الأول إلى حماية الموارد الطبيعية والحد من تلوثها، غير مُربحة ماليًا وغير مجدية اقتصاديا وأنها تمثل تكاليف استثمارية غارقة على المدى الطويل. ومن الناحية الاخري هناك صعوبة في ربط وقياس أثر أهداف التنمية البيئية بأهداف التنمية الاقتصادية المرتبطة بها أو المترتبة عليها نظرًا لفصل إستراتيجية مصر ٢٠٣٠ بين مؤشرات المحور الاقتصادي والمحور البيئي على الرغم من الطبيعة المتداخلة للمحور البيئي خاصة وتأثيراته المتشابكة مع باقي المحاور. ولقياس مدى تحقيق أهداف التنمية المستدامة في أي بلد لابد من ربط المؤشرات والعوائد الاقتصادية والبيئية بصفة خاصة بالإضافة إلى العوائد الاجتماعية بصفة عامة. وترجع أهمية هذا الربط أنه يؤدي إلى رفع قدرة الدولة على جذب الاستثمارات الأجنبية والقطاع الخاص للاستثمار في المشروعات البيئية والتي يتهرب منها معظم المستثمرين لاعتقادهم بأنها ليست ذات جدوى اقتصادية أو عوائد استثمارية مُربحة.

ويهدف البحث إلى إثبات مدى صحة تلك الفروض عن طريق وضع منهجية للربط بين المؤشرات الاقتصادية والبيئية الخاصة بأهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ وقياس ربحية الاستثمارات البيئية متمثلًا في حساب معدل العائد المستدام ومعدل العائد المستدام المُرجح على الاستثمارات البيئية لأول مرة متضمنًا العوائد الاقتصادية والبيئية بالتطبيق على قطاع الموارد المائية والري. ومن هنا يجيب البحث عن التساؤلات التالية:

١. كيف يمكن الربط بين التأثيرات المتداخلة لأهداف التنمية المستدامة الاقتصادية والبيئية بطريقة منهجية؟
٢. هل التكاليف الرأسمالية للاستثمارات البيئية التي يتم ضخها يمكن أن تحقق معدل عائد مُربح اقتصاديا وبيئيًا في آن واحد؟

منهجية البحث:

يعتمد البحث على المنهج التحليلي الوصفي والإحصائي بُنَاء على الربط المنطقي بين المعطيات مستندًا إلى الدراسات والأبحاث والتقارير والإحصائيات المحلية والدولية المتاحة.كما يعتمد البحث على مصادر البيانات الواردة بالخطة الإستراتيجية وخطة عمل وزارة الموارد المائية والري الخاصة بالتكاليف الرأسمالية للاستثمارات في المشروعات المنفذة والمرتبطة بمحاور العمل الستة وهي: ترشيد استخدامات المياه، تنمية الموارد المائية، مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه، التكيف مع التغيرات المُناخية وحماية السواحل والمنشآت، استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه، وتطوير منظومة إدارة المياه. بالاعتماد على الدراسات السابقة والتقارير الدولية الملائمة، تم أتباع منهجية للربط بين المؤشرات الاقتصادية والبيئية بما يتناسب مع أهداف المشروعات داخل كل محور. تم بناء معادلات العائد المستدام والمُرجح على الاستثمار باستخدام المتغيرات الأساسية للبحث وهي: مؤشرات الأداء المالي/ الاقتصادي

والبيئي خلال الفترة من ٢٠١٧/٢٠١٦ إلى ٢٠١٩/٢٠١٨ودرجة تحسنها مقارنة بالمستهدف ٢٠٣٠ كعوائد على الاستثمارات في قطاع الموارد المائية والري خلال نفس الفترة. وأخيرًا، تم إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام برنامج التحليلي الإحصائيExcel Data Analysis لقياس درجة ارتباط متغيرات الدراسة ودرجة تأثير كل منها على الآخر، بالتطبيق على قطاع الموارد المائية والري بجمهورية مصر العربية.

الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات والتقارير قضية الموارد المائية من عدة جوانب وأبعاد، إلا أيا منها لم يتطرق إلى تناول الاستثمارات البيئية و/أو معدل العائد عليها في قطاع الموارد المائية والري ومصادر تمويلها في جمهورية مصر العربية بشكل مباشر أو متعمق. وسيتم تقسيم الدراسات السابقة إلى قسمين: الأول يتعلق بالتقارير والدراسات الدولية التي تناولت الاستثمارات البيئية وكيفية تحديدها وتصنيفها، بينما الثاني يركز على الدراسات التي تناول تكيفيه حساب معدل عائد يشمل كُلًا من العوائد الاقتصادية والبيئية على المشروعات الاستثمارية.

أولاً: الاستثمارات البيئية

- **تقرير Commonwealth of Australia (٢٠١٩) :**

تناول التقرير نظام حسابات الموازنة الأسترالي الذي يعتمد على تصنيف الاستثمارات البيئية وفقًا للنتائج والمخرجات المستهدفة من كل برنامج حسب عمليات وأنشطة البرامج، وبما يحقق أهداف السياسة الإستراتيجية للحكومة. ويعتبر برنامج دعم إدارة الموارد المائية من أهم هذه البرامج، والذي يركز حاليًا على حماية واستعادة النظم الإيكولوجية المعتمدة على المياه، بالإضافة إلى تحديد الأراضي الرطبة ذات الأولوية في أستراليا وحفظها وحمايتها.

- **تقرير OECD (٢٠١٨) :**

حذر التقرير من أن الخسائر المتعلقة بالمياه في الزراعة والصحة والدخل والممتلكات يمكن أن تؤدي إلى انخفاض بنسبة تصل إلى ٦%بالناتج المحلي الإجمالي بحلول عام ٢٠٥٠ كما قد تؤدي إلى نمو سلبي مستمر فيبعض مناطق العالم (البنك الدولي، ٢٠١٦a). وأضاف أنه اعتبارًا من عام ٢٠١٥، كان ٢,١ مليار شخص يفتقرون إلى إمكانية الوصول الآمن لخدمات مياه الشرب و٤,٥ مليار شخص يفتقرون الوصول إلى الصرف الصحي متوافق مع أهداف SDG6 (WHO-UNICEF, 2017). أضف إلى ذلك أن سوء الصرف الصحي والماء والنظافة يؤدي إلى حوالي ٦٧٥٠٠٠ حالة وفاة مبكرة سنويًا، كما أن الخسائر الاقتصادية السنوية المقدرة تصل إلى ٧% من الناتج المحلي الإجمالي في بعض البلدان (البنك الدولي، ٢٠١٦b). هذا وقد أشار التقرير إلى أننسب المنافع إلى التكاليف الخاصة بالاستثمارات في خدمات المياه والصرف الصحي تتراوح من ١% إلى ٧% في البلدان النامية (OECD, 2011). والجدير بالذكر أن المُناخ الاقتصادي الحالي في ظل انخفاض معدلات الفائدة الحقيقية في معظم البلدان مع الوفرة في رأس المال على الصعيد العالمي توفير فرصة سانحة لتوسيع البنية التحتية للاستثمار (OECD, 2017a).

- **دراسة European Union(2017)**

ناقشت الدراسة نظام الحسابات الأوروبي والذي يعتمد على نظام الأمم المتحدة الدولي للحسابات القومية، حيث يقوم بتصنيف الاستثمارات البيئية على أساس تصنيف الأنشطة البيئية عن طريق قياس الموارد الاقتصادية المخصصة لجميع الأنشطة والإجراءات التي تتمثل غرضها الرئيسي في منع التلوث والحد منه والقضاء عليه وأي تدهور آخر للبيئة.يقوم هذا النظام بتقييم الالتزام المالي للاقتصاد بحماية البيئة، وتقييم كيفية تأثير تكاليف حماية البيئة على القدرة التنافسية الدولية، وتقييم تطبيق مبدأ الملوث يدفع، وفعالية تكاليف

آليات الرقابة البيئية. وقد اشتمل النظام على نوعين من الأنشطة البيئية، وهما: ١) أنشطة حماية البيئة لتقليل أو القضاء على ضغوط البيئة، ٢) أنشطة إدارة الموارد للاستفادة بشكل أكثر كفاءة من الموارد الطبيعية.

- **دراسة Sadoff et al. (٢٠١٥)**

تناولت الدراسة قضية الأمن المائي وأهمية الاستثمار في المياه كقضية اقتصادية مُلحة. حيث أشار إلى أن فوائد الاستثمار الاستراتيجي في الأمن المائي قد يتجاوز مئات المليارات من الدولارات سنويًا. وتشير التقديرات الأخيرة لحجم الخسائر الاقتصادية العالمية المتعلقة بانعدام الأمن المائي إلى وجود ٢٦٠ مليار دولار أمريكي خسائر سنويًا بسبب عدم كفاية المياه المعروضة والصرف الصحي، و١٢٠ مليار دولار سنويًا نتيجة أضرار الفيضانات بالممتلكات في المناطق الحضرية، و٩٤ مليار دولار في السنة بسبب انعدام الأمن المائي للري.

ثانيًا: معدل العائد المستدام

- **دراسة ClarkMangieriand(٢٠١٧)**

يهدف البحث إلى اقتراح نموذج معدل العائد المستدام على الاستثمارSROI ، كأداة تكميلية تهدف إلى رفع قيمة أُطر صنع القرار المالي الشائعة الاستخدام مثل صافي القيمة الحالية، العائد على الاستثمار، والعائد على راس المال. وذلك عن طريق دمج العوائد المهمة التى قد يُولِدها المشروع على المجتمع والبيئة، وغالبًا ما يتم التغاضي عنها.فبمجرد تحديد هذه الفوائد وكيفية تحقيق الدخل منها إلى أقصى حد ممكن، يبدأ هذا النموذج في التعبير عن القيمة الإضافية التى لم يتم التعرف عليها مسبقًا من خلال التحليل النموذجي. وترجع أهمية نموذج معدل العائد المستدام على الاستثمارSROI إلى كونه أداة مناسبة تمامًا لقياس أبعاد الاستثمارات البيئية والاجتماعية والحوكمة.

- **دراسة El-Halwagi (٢٠١٧)**

يعرض البحث مقترح جديد لكيفية إدراج قضايا الاستدامة في تقييم وترتيب أولويات المشاريع الاستثمارية بهدف تعزيز وتحسين استدامة الربحية.ويستند البحث على فكرة تمديد العائد الاقتصادي التقليدي للاستثمار لتشمل الآثار المفيدة أو الضارة للمشروع على الاستدامة في وقت مبكر من عملية التصميم. وتعتمد منهجية البحث على الدمج بين مقاييس الاستدامة الكلية والربحية الاقتصادية للمشروع وتكامل عملياته، بهدف الوصول إلى مقياس موحد يعمل على قياس القيمة المضافة لربحية المشروع مع المساهمة في الاستدامة منسوبًا إلى رأس المال المستثمر.ويعمل هذا المقياس على حساب معدل العائد على الاستثمار متضمنًا الأبعاد الاقتصادية وغيرها من عوامل الاستدامة وخاصة البيئية، ومن ثم يمكن استخدامه من قبل صناع القرار لاتخاذ قرارات رشيدة بشأن جدوى المشروعات وتأثيرها على الاستدامة.

- **دراسة Sikdar وآخرون (٢٠١٧)**

قام الباحثون بعمل مراجعة شاملة لمقاييس الاستدامة وطرق القياس. وتوصلوا إلى أهمية تضمين قضايا الاستدامة داخل الإطار الاقتصادي. على سبيل المثال، منهجية حسابات تقدير التكلفة الإجمالية للتكاليف البيئية والصحة الداخلية والخارجية المرتبطة بالاستثمارات في المشاريع الصناعية وقرارات الأعمال.

- **دراسة Boulatoff, Boyer, and Ciccone (٢٠١١)**

تناول البحث كيفية حساب عائد الأسهم والأداء المالي للشركات التي تشارك طوعًا في برنامج شيكاغو لتخفيض الانبعاثات. حيث يحدد برنامج شيكاغو أهدافًا ملزمة قانونيًا للانبعاثات يجب على الشركات المتطوعة الوفاء بها. ووجدوا أن أسعار أسهم الشركات التي تنضم إلى البرنامج يزداد بمقدار صغير ومهم من الناحية الإحصائية. كما أن الأداء المالي للشركات المشاركة بالبرنامج يتحسن مقارنةً بالعينة المتطابقة من

الشركات غير المشاركة.واستنتج الباحثون أن ممارسات الأعمال المستدامة توفر عوائد على الاستثمار قابلة للقياس الكمي للشركات.

- **دراسةWilliams and Parker(٢٠١٠)**

وصف الباحثان عملية تتبع الجوانب الاقتصادية وغير الاقتصادية للاستدامة وما يرتبط بها من تكاليف وعوائد خارجية بمفهوم العائد المستدام على الاستثمار. وتوصل البحث إلى أهمية أن تنطوي عملية التتبع على تحديد المخاطر ومعاملات عدم التأكد الخاصة بالتكاليف والفوائد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ثم محاكاة السيناريوهات باستخدام التحليل الاحتمالي.

مما سبق يمكن القول أن:العائد المستدام على الاستثمار (SROI) هو منهجية لتحديد وقياس الآثار البيئية والاقتصادية (والاجتماعية أحياناً) للاستثمار في المشاريع والمبادرات والبرامج (مثل المصانع وتطوير المنتجات الجديدة والبنية التحتية المدنية وبرامج الكفاءة وإعادة التدوير، إلخ). ويتمثل هدف SROI في جعل تقييمات فرص المخاطر أكثر قوة من خلال توفير رؤية جديدة للتكاليف والفوائد الداخلية غير الملموسة، والعوامل الخارجية – كالآثار الاقتصادية والبيئية التي لا يتم أخذها في الاعتبار عادة في التخطيط التقليدي للمشروعات ذات العوائد النقدية. ونظرًا لأنه يشتمل على تأثيرات بيئية، فإن SROI يختلف عن منهجية تسمى "العائد الاجتماعي على الاستثمار"، حيث سيتم التركيز في هذا البحث على العوائد الاقتصادية والبيئية على الاستثمارات في برامج خطة عمل وزارة الري والموارد المائية من خلال توسيع المفهوم التقليدي للعائد على الاستثمار ليشمل العوائد البيئية وبما يساعد متخذ القرار بشكل موضوعي سهل في اتخاذ قرار القبول/الاستمرار أو الرفض/ التوقف للمشروعات الجديدة أو القائمة.

منهجية الربط بين المؤشرات الاقتصادية والمالية والمؤشرات البيئية

انقسمت المنهجية المتبعة إلى مرحلتين:

المرحلة الأولي: تم فيها أتباع آلية ممنهجة للربط بين الأهداف البيئية والاقتصادية لإستراتيجية مصر ٢٠٣٠ فيما يتعلق بقطاع الموارد المائية والري. وبعد دراسة العديد من المنهجيات المختلفة التى اتبعتها الدول المتقدمة في الربط بين استراتيجياتها المحلية للتنمية المستدامة والأهداف العالمية للتنمية المستدامة (SDGs).ووجد أن من أفضل هذه المنهجيات تجربة دولة استراليا والتي تعتمد على أسلوب ربط أهداف ومخرجات واستثمارات البرامج والمشروعات بالأهداف الإستراتيجية. بالإضافة إلى منهجية الاتحاد الأوروبي والذي يتبع أسلوب آخر في الربط بين الأهداف على أساس تصنيف النفقات البيئية وغير البيئية.

وتم أتباع أسلوب مختلط في هذا البحث، حيث تم أتباع المنهجية الأسترالية في المرحلة الأولي للربط بين الأهداف الاقتصادية والبيئية والبرامج المرتبطة بكل منها. كما تم أتباع منهجية الاتحاد الأوروبي في المرحلة الثانية لتحديد الاستثمارات البيئية وفصلها عن غيرها من الاستثمارات الأخرى في قطاع الموارد المائية والري. وتم أتباع الخطوات في المرحلة الأولي على النحو التالي، كما في الجدول رقم (١):

١. تم ربط أهداف التنمية المستدامة العالمية (SDGs) الخاصة بقطاع الموارد المائية والري بأهداف إستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠(SDS) الاقتصادية والبيئية المحلية باستخدام تقرير المراجعة الوطنية الطوعية لمصر ٢٠١٨ والتحليل المنطقي للأهداف الفرعية لكل من الأهداف العالمية والمحلية، كما في الجدول رقم (١).
٢. تم ربط إستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر٢٠٣٠(SDS) والبرامج المدرجة بالمحاور الستة لخطة عمل وزارة الموارد المائية والري على أساس الهدف المطلوب تحقيقه أو المنافع البيئية والاقتصادية المتوقعة من كل برنامج بما يحقق أحد أهداف التنمية، كما في الجدول رقم (١).

جدول رقم (١): ربط أهداف التنمية المستدامة بالأهداف العالمية ومحاور وبرامج خطة عمل وزارة الموارد المائية والري

الأهداف الإستراتيجية الاقتصادية- إستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠	أهداف التنمية المستدامة العالمية (SDGs)	الأهداف الإستراتيجية البيئية- إستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠	محاور خطة عمل الوزارة	البرامج
الاقتصاد المصري لاعبًا في الاقتصاد العالمي قادرًا على التكيف مع المتغيرات العالمية	١- حماية واستعادة النظم الإيكولوجية ذات الصلة بالمياه مثل "الجبال، الغابات، الأراضي الرطبة، الأنهار، المياه الجوفية والبحيرات".	الحفاظ على توازن النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي والإدارة الرشيدة والمستدامة لها	التكيف مع التغيرات المُناخية وحماية السواحل والمنشات	برنامج حماية وتطوير السواحل والشواطئ والمنشآت والتكيف مع التغيرات المُناخية.
تحقيق نمو احتوائي ومستدام	٢- تحقيق العدالة فى حصول الجميع على مياه شرب آمنة وبتكلفة مناسبة للجميع.	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة.	استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه (نيل - ترع - مصارف- محطات - منشآت)	١. تدعيم وتأهيل المنشات الكبرى ومحطات الرفع. ٢. برنامج رفع كفاءة الترع والمصارف الرئيسية. ٣. برنامج التنمية المتكاملة.
زيادة التنافسية والتنوع والاعتماد على المعرفة	٣- رفع كفاءة استخدام المياه فى جميع القطاعات والتأكيد على السحب الآمن والإمداد بالمياه العذبة لمواجهة الندرة المائية وتقليل عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه.		ترشيد استخدامات المياه	١. برنامج ترشيد استخدام المياه واستخدام طرق الري الحديثة بالأراضي الجديدة. ٢. برنامج تطوير نظم الري على مستوى الترع والمساقى ورفع كفاءة الري الحقلي بالأراضي القديمة.
تعظيم القيمة المضافة	٤- دعم وتعزيز مشاركة المجتمعات المحلية فى تحسين إدارة المياه.		تنمية الموارد المائية	١. برنامج التوسع فى استخدام المياه الجوفية وحصاد مياه الأمطار والسيول. ٢. تنمية المياه الجوفية ومواجهة التعديات عليها.
استقرار أوضاع الاقتصاد الكلى	٥- تحسين نوعية المياه عن طريق الحد من التلوث، ووقف إلقاء النفايات والمواد الكيميائية الخطرة، وخفض نسبة مياه المجارى غير المعالجة إلى النصف وزيادة إعادة التدوير وإعادة الاستخدام الآمن للمياه على الصعيد العالمي	الحد من التلوث والإدارة المتكاملة للمخلفات	مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه	برنامج تحسين نوعية المياه وتطوير شبكات الصرف المغطى.
توفير فرص عمل لائق ومنتج	٦-تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية على جميع المستويات بما فى ذلك الموارد المائية العابرة للحدود	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة	تطوير منظومة إدارة المياه	١. برنامج التدريب ورفع الطاقات البشرية والتطوير المؤسسي والتشريعي والإعلام المائي. ٢. برنامج الدراسات والبحوث والتطوير المساحي وإنشاء خرائط رقمية للأراضي الزراعية.
يصل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي إلى مصاف الدول ذات الدخل المتوسط المرتفع	٧- تحقيق العدالة فى توصيل نظم الصرف الصحي والنظافة الصحية والقضاء على التغوط فى العراء مع الاهتمام باحتياجات النساء والفتيات والضعفاء	الحد من التلوث والإدارة المتكاملة للمخلفات	تنمية الموارد المائية	٣. برنامج التوسع فى استخدام الصرف الوسيط. ٤. التوسع فى برامج التنمية المستدامة لخزان الحجر الرملي النوبي الجوفي والمياه المسوس.
	٨-تعزيز نطاق التعاون الدولي ودعم بناء القدرات للدول النامية فى البرامج والأنشطة المتعلقة بالمياه والصرف الصحي بما فى ذلك حصاد المياه، التحلية، كفاءة استخدام المياه، معالجه المياه العادمة وتكنولوجيا إعادة التدوير وتقنيات إعادة الاستخدام.	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة	تنمية الموارد المائية	برنامج تطوير التعاون في مجال إدارة الموارد المائية مع دول حوض النيل.

المصدر: إستراتيجية التنمية المستدامة مصر ٢٠٣٠، أهداف التنمية المستدامة العالمية، وزارة الموارد المائية والري.

٣. تم تحديد المؤشرات المرتبطة بكل برنامج والهدف البيئي والاقتصادي المرتبط به، كما في الجدول رقم (٢).

٤. تم عرض الآلية على بعض المسئولين في وزارة الموارد المائية والري للتأكد من مدى اتساقها مع الأهداف ومؤشرات الأداء للبرامج التى يتم تنفيذها.
٥. تم اقتراح تعديل بعض المؤشرات على المسئولين بما يتسق مع طبيعة بعض البرامج.على سبيل المثال، استبدال مؤشر عدد الزمامات التى تم تزويدها بشبكات الصرف المغطى بمؤشر كفاءة روابط مستخدمي المياه لقياس درجة تطوير منظومة إدارة المياه. حيث أشارت بعض الدراسات إلى وجود علاقة طردية بين إنتاجية الفدان سواء داخل أو خارج روابط مستخدمي المياه وعدد ساعات الري وأجر العمل البشري (أحمد السيد، ٢٠١٦).
٦. تم حساب المؤشرات الاقتصادية والبيئية لكل هدف سنة ٢٠١٦/٢٠١٧ و٢٠١٧/٢٠١٨ و٢٠١٨/٢٠١٩ وفقاً للبيانات المتاحة منسوبة إلى القيم المستهدفة ٢٠٣٠ لكل مؤشر، كما في الجدول رقم (٢).

جدول رقم (٢): ربط مؤشرات التنمية المستدامة (العوائد الاقتصادية والبيئية المتوقعة على الاستثمارات البيئية) وفقًا لمحاور خطة عمل وزارة الموارد المائية والري

محاور خطة عمل الوزارة	الأهداف (والمؤشرات)الاقتصادية–وفقًا لإستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ بالوزارة	الأهداف (والمؤشرات) البيئية– وفقًا لإستراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ بالوزارة
ترشيد استخدامات المياه	زيادة التنافسية والتنوع والاعتماد على المعرفة	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة.
(١)	نسبة المخصص لمشروعات الخطة الاستثمارية للموارد المائية إلى الموازنة العامة(%)	نسبة السحب الآمن من المياه التى يتم استغلالها بأمان سنويًا (%)
(٢)	معدل العائد الاقتصادي من وحدة المياه(%)	١) كفاءة استخدام الموارد المائية(%) ٢) مستوي الإجهاد المائي (%)
(٣)	استثمار أجنبي مباشر (كنسبة من ناتج القطاع) (%)	نسبة مياه الصرف المعالج إلى إجمالي مياه الصرف (%)
تنمية الموارد المائية (١)	تعظيم القيمة المضافة الشراكة بين العام والخاص "PPP" (كنسبة من ناتج القطاع) (%)	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة. ١) نسبة الموارد المائية غير التقليدية المستخدمة إلى إجمالي الموارد المائية المستخدمة (%) ٢) النسبة المئوية لإزالة التعديات على مجري نهر النيل (%)
تنمية الموارد المائية (٢)	يصل نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي إلى مصاف الدول ذات الدخل المتوسط المرتفع. معدل نمو نصيب الفرد من ناتج القطاع (%)	الحد من التلوث والإدارة المتكاملة للمخلفات نسبة الصرف الصحي المعالج وفقًا للمعايير الوطنية الذي يتم صرفه على نهر النيل (%)
مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه	استقرار أوضاع الاقتصاد الكلى استثمار عام محلى (كنسبة من ناتج القطاع) (%)	الحد من التلوث والإدارة المتكاملة للمخلفات نسبة الصرف الصناعي غير المطابق على نهر النيل إلى إجمالي الصرف الصناعي (%)
التكيف مع التغيرات المُناخية وحماية السواحل والمنشات	الاقتصاد المصري لاعبًا في الاقتصاد العالمي قادرًا على التكيف مع المتغيرات العالمية منح وقروض أجنبية (كنسبة من ناتج القطاع) (%)	الحفاظ على توازن النظم الإيكولوجية والتنوع البيولوجي والإدارة الرشيدة والمستدامة لها ١) نسبة الموارد المائية المستهلكة (%) ٢) نسبة أطوال الشواطئ المعرضة لمخاطر التآكل نتيجة ارتفاع منسوب سطح البحر والتي يتم تنفيذ أعمال الحماية لها(%)
استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه (نيل – ترع – مصارف – محطات – منشآت)	تحقيق نمو احتوائي ومستدام استثمار خاص محلى (كنسبة من ناتج القطاع) (%)	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة. معدل نمو نصيب الفرد من الموارد المائية العذبة المتجددة (%)
تطوير منظومة إدارة المياه	توفير فرص عمل لائق ومنتج الزيادة المتوقعة فى الأجور سنويًا (%)	الإدارة الرشيدة والمستدامة لأصول الموارد الطبيعية لدعم الاقتصاد وزيادة التنافسية وخلق فرص عمل جديدة كفاءة روابط مستخدمي المياه التي يتم تكوينها (%)

المصدر: إستراتيجية التنمية المستدامة مصر ٢٠٣٠، وزارة الموارد المائية والري.

المرحلة الثانية:

١. تم حصر الاستثمارات الخاصة بوزارة الموارد المائية والري والتى تم اعتبار معظمها على أنها استثمارات بيئية خلال الفترة من ٢٠١٧/٢٠١٦ إلى ٢٠١٩/٢٠١٨ بما في ذلك استثمارات الهيئة المصرية العامة للمساحة(وفقًا للمنهجية الأسترالية والاتحاد الأوروبي في تحديد مفهوم الاستثمارات البيئية). هذا بالإضافة إلى حصر مصادر تمويل هذه الاستثمارات ومكوناتها النقدية والعينية.

٢. تم ربط كل مصدر تمويل بالمحور الأكثر كثافة استخدام وملاءمة له لحساب المؤشرات الاقتصادية وما يقابلها من مؤشرات بيئية وفقًا لما تم بالمرحلة الأولي.

٣. تم حساب وربط معدل الاستثمار في كل محور من محاور خطة العمل للموارد المائية والري وفقا للإستراتيجية الوطنية الخاصة بالوزارة (إستراتيجية ٤ ت).

٤. بُناءًا على ما تم استعراضه في الدراسات السابقة، تم أتباع الخطوات التالية في حساب العائد المستدام على الاستثمار:

أولًا:استخدام المؤشرات الاقتصادية/المالية لحساب العائد التقليدي على الاستثمار Return on investment (ROI) وفقًا للمعادلة :

$$\frac{ECO_n}{INV_n} + \ldots\ldots + ROI_t = \sum_{x=1}^{n}\left(\frac{ECO_x}{INV_x}\right) \quad (1)$$

حيث:

ROI_t: معدل العائد الاقتصادي على الاستثمارات البيئية في السنة t
ECO_x: قيمة المؤشر الاقتصادي للمحورx
INV_x: معدل الاستثمار للمحورx
t: سنة الحساب

ثانيًا: تم حساب العائد البيئي على الاستثمار Environmental return on investment (EROI) باستخدام المؤشرات البيئية فقط وفقًا للمعادلة :

$$\frac{ENV_n}{INV_n} + \ldots\ldots + EROI_t = \sum_{x=1}^{n}\left(\frac{ENV_x}{INV_x}\right) \quad (2)$$

حيث:

$EROI_t$:معدل العائد البيئيعلى الاستثمارات البيئية في السنة t
ENV_x: قيمة المؤشر البيئي للمحورx
INV_x: معدل الاستثمار للمحورx
t: سنة الحساب

ثالثًا: تم حساب العائد المستدام على الاستثمار Sustainable return on investment (SROI) باستخدام المؤشرات الاقتصادية والبيئية معًا وفقًا للمعادلة :

$$\left(\frac{ECO_n + ENV_n}{INV_n}\right) + \ldots\ldots + SROI_t = \sum_{x=1}^{n}\left(\frac{ECO_x + ENV_x}{INV_x}\right) \quad (3)$$

حيث:

$SROI_t$:معدل العائد المستدامعلىإجماليالاستثمارات البيئية في السنة t
ECO_x: قيمة المؤشر الاقتصادي للمحورx
ENV_x: قيمة المؤشر البيئي للمحورx
INV_x: معدل الاستثمار للمحورx
t: سنة الحساب

رابعًا: تم حساب العائد المستدام المُرجح على الاستثمار Weighted Sustainable rate of return on investment (WSROI) باستخدام المؤشرات الاقتصادية والبيئية، بحيث تم ترجيح كل مؤشر اقتصادي بنظيره البيئي في كل محور وفقًا للمعادلة :

$$WSROI_t = \sum_{x=1}^{n}\left(\frac{ECO_x \; X \; ENV_x}{INV_x}\right) + \ldots\ldots + \left(\frac{ECO_n \; X \; ENV_n}{INV_n}\right) \quad (4)$$

حيث:

$WSROI_t$:معدل العائد المستدام المُرجح على إجمالي الاستثمارات البيئية في السنة t

ECO_x: قيمة المؤشر الاقتصادي للمحور x

ENV_x: قيمة المؤشر البيئي للمحور x

INV_x: معدل الاستثمار للمحور x

t: سنة الحساب

النتائج والمناقشة

تمثل البيئة حجر الزاوية للاستثمار والتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة التى تهدف إلى تحقيقها. إلا أن هذا لا يمكن تحقيقه بمعزل عن التنمية البيئية ككل بكافة عناصرها وبصفة خاصة المياه. لذا تقوم الدولة المصرية متمثلة في وزارة الموارد المائية والري بوضع وتطبيق السياسات والبرامج والإجراءات التي تهدف إلى تنمية الموارد المائية وترشيد استخدامات المياه ورفع كفاءة إنتاجيتها وإدارتها، وبما يتوافق مع أولوياتها الوطنية متمثلة في رؤية مصر ٢٠٣٠ ومشاركتها والتزامها بكافة الاتفاقيات والمعاهدات الدولية والإقليمية (وزارة الموارد المائية والري، ٢٠١٩). وقد تم إجراء عدد من التحليلات الوصفية والإحصائية للوقوف على مدى تحقيق تلك البرامج والمشروعات للأهداف الإستراتيجية بكفاءة من خلال قياس معدلات العائد المختلفة على التكاليف الرأسمالية للاستثمارات في هذا القطاع الحيوي.

أولًا: التحليل المبدئي للاستثمارات ومصادر تمويلها

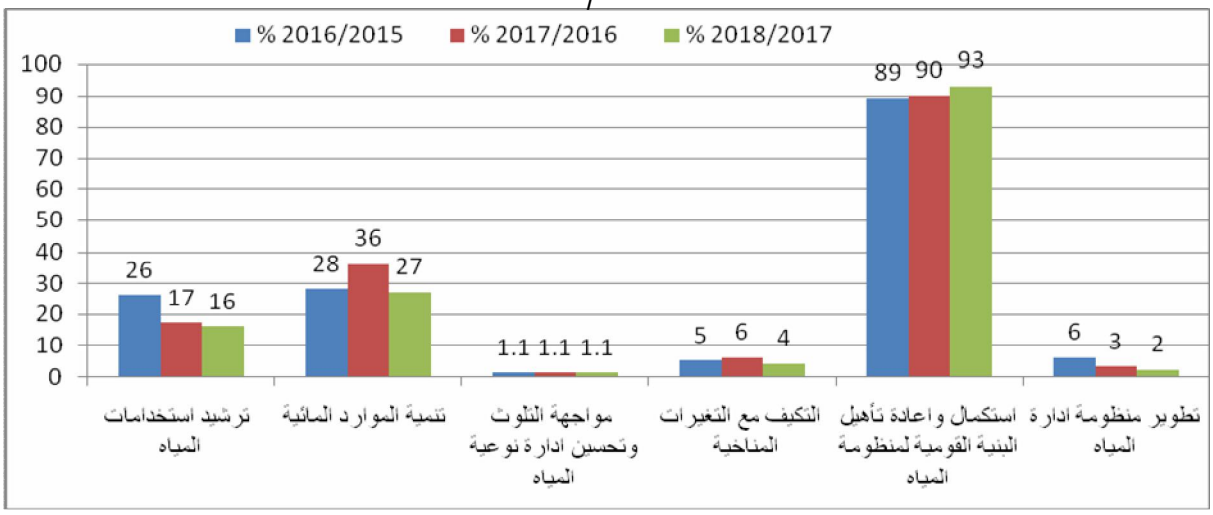
وتتكون وزارة الموارد المائية والري من سبعة جهات للإسناد تعمل جميعها على تنفيذ البرامج والمشروعات المدرجة بخطة عمل الوزارة كل فيما يخصه وبالتنسيق فيما بينها لتحقيق المستهدفات. لكل جهة مخصص استثماري في الخطة الاستثمارية للوزارة والتي بلغت ١٦ مليار و٥٣٨ مليون جنية، ويوضح الجدول رقم (٣) التوزيع النسبي للاستثمارات بين جهات الإسناد ومصادر تمويل كل جهة منسوبة إلى إجمالي الاستثمارات بالوزارة. كما يوضح الشكل رقم (١) نسب الاستثمارات المحسوبة والموزعة على محاور الخطة خلال الفترة من ٢٠١٦/٢٠١٧ إلى ٢٠١٨/٢٠١٩.

جدول رقم (٣): التوزيع النسبي للمخصصات الاستثمارية للموارد المائية والري على جهات الإسناد ومصادر تمويلها – لسنة ٢٠١٧/٢٠١٨

جهات الإسناد	نسبة الاستثمارات المخصصة(%)	نسبة مصادر التمويل المحلية(%)	نسبة مصادر التمويل الأجنبية(%)
الديوان العام	12.91	84.44	15.56
مصلحه الري	55	81.29	18.71
مصلحه الميكانيكا والكهرباء	11.66	98.44	1.56
الهيئة العامة للسد العالي وخزان أسوان	4.23	100	0
الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف	11.87	71.32	28.68
المركز القومى لبحوث المياه	1.05	100	0
الهيئة المصرية العامة لحماية الشواطىء	3.09	100	0
الهيئة المصرية العامة للمساحة	0.18	100	0
جملة وزارة الموارد المائية والري	**100**	**84.12**	**15.88**

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات الخطة الاستثمارية للعام المالي ٢٠١٧ /٢٠١٨ الخاصة بالموارد المائية والري وجهاتها المختلفة.

الشكل رقم (١): نسب الاستثمارات الموزعة على محاور الخطة خلال الفترة من ٢٠١٦/٢٠١٧ إلى ٢٠١٨/٢٠١٩



ويتضح من الجدول (٣) أن أكثر من نصف الاستثمارات في قطاع الموارد المائية يتم توجيها إلى مصلحة الري نظرًا لكثافة الاستخدامات الزراعية للمياه بنسبة تمويل محلي ٨٢% وتمويل أجنبي ١٨%. بينما يستحوذ كُلًا من مصلحة الميكانيكا والكهرباء ومصلحة الهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف على نسبة ١٢% تقريبًا، إلا أن نسبة التمويل الأجنبي بالهيئة المصرية العامة لمشروعات الصرف، المسؤولة عن إنشاء وتجديد شبكات الصرف الزراعي بشقيه العام والمغطى، تصل إلى ٣٠% مقارنة ب ٢% لمصلحة الميكانيكا والكهرباء، مما يدل على مدى أهمية وربحية الاستثمار في تلك المشروعات للجهات الأجنبية. وهذا يتفق مع أن، الشكل (١)، أعلى نسب إستثمارات يتم توجيها في مشروعات استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه التى تضمن برنامج رفع كفاءة الترع والمصارف الرئيسية وبرنامج التنمية المتكاملة.

في المقابل، نجد أن بالجدول (٣) ما يقرب من ١٣% من الاستثمارات يتم توجيها إلى الديوان العام والمسؤول عن مشروعات تغطية ترع ومصارف لحماية البيئة، وذلك بنسبة ٤% من إجمالي مخصص استثمارات الديوان، بالإضافة إلى مشروعات أخري منها تطوير الخطة المتكاملة للموارد المائية. وهذا يتفق مع الشكل (١)، الذى يوضح أن أقل نسب إستثمارات يتم توجيها إلى مشروعات محور مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه والتى تتضمن برامج تغطية الترع والمصارف.

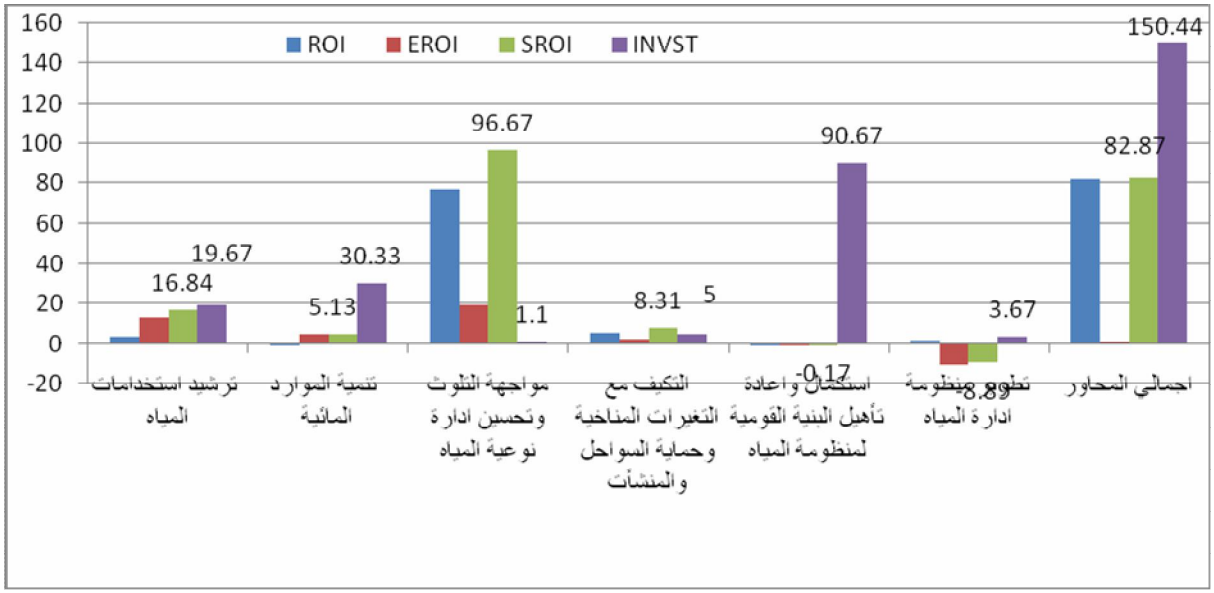
والجدير بالذكر أن مؤشرات الأداء البيئي المصري فيما يتعلق بنوعية مياه النهر (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – إحصاءات البيئة، ٢٠١٨) تشير إلى عدم جودة مياه الشرب المتاحة، باعتبار أن نهر النيل هو المصدر الأساسي لتلك المياه. مما يؤكد على أهمية وضع قضية جودة المياه في المرتبة الأولي لما لهذه القضية من تاثيرات مباشرة وواضحة على كلا من صحة المواطنين والبيئة المحيطة. وهذا بدوره يعكس مدى نقص التمويل والاستثمارات الموجّهة لتوفير خدمات مياه الشرب النقية بصفة خاصة وخدمات جودة إدارة المياه والحد من الملوثات بصفة عامة لكافة القطاعات والاستخدامات (منزلية – صناعية– زراعية). على المستوى المحلي وكذلك نقص التمويل لمشروعات الحماية من الأمطار والسيول بالمناطق الساحلية والتى تتطلب توفير مبالغ مرتفعة لتحقيق حماية فعالة للأرواح والممتلكات (وزارة الموارد المائية والري، ٢٠١٨).

ثانيًا: حسابات العائد على الاستثمار في قطاع الموارد المائية والري

تم استخدام المعادلات (١، ٢، ٣، ٤) لحساب العوائد المالية (التقليدية)، البيئية، المستدام والمستدام المرجح على استثمارات الموارد المائية والري وفقًا لمحاور الخطة الإستراتيجية (٤ ت). ويوضح الشكل رقم

(٢) معدلات العائد على الاستثمارات في المحاور المختلفة، حيث نجد أن معدلات العائد المالي ROIأقل من معدلات العائد البيئي EROIعلى الاستثمارات في محور ترشيد استخدامات المياه وتنمية الموارد المائية. في المقابل نجد أن معدلات العائد البيئي EROI أقل من معدلات العائد المالي ROI في باقي المحاور، إن لم تكن منعدمة مثل محور استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه أو سلبية كما هو الحال في محور تطوير منظومة إدارة المياه.

الشكل رقم (٢): متوسط العائد على الاستثمارات في محاور الخطة خلال الفترة من ٢٠١٧/٢٠١٦ إلى ٢٠١٩/٢٠١٨



بالنسبة لمعدل العائد المستدام أو المُرجح فكلاهما يتأثر صعودًا أو هبوطًا بالوزن النسبي الأعلى لأي من معدلي العائد المالي والبيئي أيهما أكبر،وتجدر الإشارة إلى ما يلي:

- أن دمج حسابات العائد على الاستثمار التقليدية ROI مع المؤشرات البيئية لإنتاج قيمة العائد المستدام المُرجح على الاستثمار WSROI، يسهل التفسير من قبل صانعي القرار.بحيث في حالة وجود قيم تساوي واحد للمؤشرات البيئية، تعود WSROIإلى ROI الاقتصادية/المالية. وهذا يعني وجود عوائد اقتصادية/مالية فقط للاستثمارات ولا توجد أي عوائد بيئية أو مستدامة للإنفاق الاستثماري على المحور الاستراتيجي. بينما في حالة وجود القيم الصفرية للمؤشرات البيئية، يصبح العائد المستدام المُرجح على الاستثمار WSROI تساوي صفرًا.وهذا يعني عدم وجود أي عوائد اقتصادية أو بيئية للاستثمارات أو بمعني آخر كأنها معدومة لعدم تحقق شرط التوازن والاستدامة. مما ينذر متخذ القرار بأن الإنفاق الاستثماري على أي من تلك المحاور لا يحقق أهداف التنمية المستدامة.
- قيم المؤشرات البيئية تمثل درجة التحسن نحو المستهدف ٢٠٢٠، وبالتالي لا تتحقق أهداف التنمية المستدامة لكل محور استراتيجي في خطة عمل وزارة الموارد المائية والري، إلا إذا كان هناك تحسنًا إيجابيًا في المؤشرات البيئية،لأنها تحدد مدى التحسن في مؤشر الاستدامة SROI. على سبيل المثال، تبين من خلال التحليلي الإحصائي الوصفي المبدئي للمؤشرات البيئية لمحور التكيف مع التغيرات المُناخية، والتي تهدف المشروعات المرتبطة به في الخطة إلى الحد من المياه المستهلكة والمستنفدة والفقد بغرض تعزيز التكيف مع تلك التغيرات والمقاسة بمؤشر نسبة الموارد المائية المستهلكة،أن هناك قيم سالبة لهذا المؤشر. ويمكن الاستنتاج أن وجود تلك القيم السالبة، يعني أن درجة التحسن سالبة أو

عكسية وبالتالي لا يوجد انخفاض في استهلاك المياه وأن نسبة الموارد المائية المستهلكة قد زادت عن المستهدف ٢٠٢٠. هذا يعني أن مؤشر الاستدامة SROI ومؤشر الاستدامة المُرجحWSROIلمحور التكيف مع تلك التغيرات قد تكون سالبة، وبالتالي فإن الاستثمارات التى تم ضخها في المشروعات الخاصة بهذا المحور لم تحقق أهداف التنمية المستدامة بالدرجة المرجوة منها.

والجدير بالذكر أنه في حالة المشروعات الاستثمارية التى لها طبيعة تدريجية متزايدة في توليد العوائد، يمكن لمتخذ القرار وباستخدام معادلات حساب العائد المستدام SROI والمُرجح WSROI التى طرحها البحث، أن يستبدل العوائد الاقتصادية بالعوائد الاقتصادية السنوية المتزايدة وكذلك العوائد البيئية بالعوائد البيئية السنوية الإضافية للوصول إلى معدل العائد المستدام أو المُرجح المتزايد على الاستثمار.

ثالثًا: العوامل المؤثرة في تحقيق التنمية المستدامة بقطاع الموارد المائية والري

لدراسة ماهية العوامل المؤثرة على تحقيق التنمية المستدامة وكيفية تأثيرها على بعضها، تم استخدام أسلوب التحليل الوصفي لمتغيرات ومعدلات العائد المختلفة التى تم حسابها باستخدام المعادلات (١، ٢، ٣، ٤)، كما يوضحه الجدول رقم (٤). يلي ذلك استخدام أسلوب التحليل الإحصائي"بيرسون" Person Correlation Analysis، كما يوضحه الجدول رقم (٥)، لقياس درجة الارتباط بين العوامل والمتغيرات المؤثرة على تحقيق أهداف التنمية المستدامة بقطاع الموارد المائية والري لتحديد نوع العلاقة فيما بينها.

وتشير نتائج التحليل بالجدول رقم (٤) إلى أن متوسط العائد على استثمارات الموارد المائية والري خلال الفترة من ٢٠١٧/٢٠١٦ إلى ٢٠١٩/٢٠١٨ قد وصل إلى ٧,٤% بالنسبة لمتوسط العائد المالي/الاقتصادي **(ROI)**، في مقابل ٢,٤% كمتوسط للعائد البيئي **(EROI)** خلال نفس الفترة. بينما نجد أن متوسط العائد المستدام والمُرجح وصل إلى ٩,٨% و١٦٢,٨% على التوالي.

جدول رقم (٤): التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
ECO_*var*	16.08	24.97	0.75	85
ENV_*var*	33.36	47.08	-48.67	118
INVST_*var*	22.93	23.91	1.1	90.67
ROI	7.4	22.03	0.02	77.27
EROI	2.43	8.40	-10.67	19.39
SROI	9.82	28.12	-8.89	96.67
WSROI	162.83	481.47	-185.07	1651.21

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات الخطة الإستثمارية لوزارة الموارد المائية والري خلال الفترة من ٢٠١٧/٢٠١٦ إلى ٢٠١٩/٢٠١٨.

جدول رقم (٥): تحليل درجة الارتباط

	ECO_var	ENV_var	INVST_var	ROI	EROI
ECO_var	1				
ENV_var	0.181138*	1			
INVST_var	-0.38475	-0.11906	1		
ROI	0.884882*	-0.08072*	-0.31678*	1	
EROI	0.660474*	0.542239*	-0.12717*	0.633907*	1

المصدر : نتائج التحليل الإحصائي لبيانات جدول (٤).

توضح مراجعة الأدبيات أن مشاكل الارتباط المتعددة multicollinearity تظهر عندما ترتبط المتغيرات المستقلة بدرجة كبيرة بـــ $r = 0.90$ وما فوق (Cooksey, 2014) ، يوضح الجدول رقم (٥) أن معظم المتغيرات المستقلة لها علاقة ذات دلالة إحصائية مع علاقة منخفضة أو متوسطة، مما يدل على عدم وجود مشكلة الارتباط المتعدد.

وتشير نتائج معامل الارتباط "بيرسون"بين المتغيرات الأساسية الاقتصادية/المالية ECO_*var* والبيئية ENV_*var* إلى وجود ارتباط جوهري ضعيف (r=0.2) بين المؤشرات البيئية والاقتصادية/المالية، مما يوضح أن تحقيق عائد الاقتصادي والمالي عالي لا يعني بالضرورة تحقيق عائد بيئي عالي على نفس المشروع. بالإضافة إلى أن بعض المشروعات ذات العائد الاقتصادي والمالي العالي قد تسبب أضرارًا جسيمة للبيئة، ويؤكد هذا وجود علاقة جوهرية عكسية وإن كانت ضعيفة بين معدل العائد المالي على الاستثمار ROI ومؤشر العائد البيئي ENV_*var* (r=0.1). في المقابل نجد أن هناك علاقة ارتباط جوهرية طردية متوسطة تميل إلى القوة بين كُلًا من معدل العائد البيئي على الاستثمار EROI ومؤشر العائد الاقتصادي/المالي ECO_*var* (r=0.7) ومؤشر العائد البيئي ENV_*var* (r=0.54) ومعدل العائد المالي على الاستثمار ROI (r=0.63). ذلك يعني أن كل عائد أو منفعة بيئية دائمًا ما يصاحبها عائد اقتصادي ومالي. وهذا يدل على أن المشروعات التى تهدف إلى تحقيق عوائد ومنافع بيئية في المقام الأول لابد أن يتبعها عوائد اقتصادية ومالية، مما يدعوا إلى تشجيع القطاع الخاص للإقبال على تلك المشروعات. ومن الملاحظ أيضًا وجود علاقة جوهرية عكسية بين حجم الاستثمارات*var*_INVST وكُلًا من معدل العائد المالي على الاستثمار ROI ومعدل العائد البيئي على الاستثمار EROI،وهو ما يتفق مع المعادلات المستخدمة لحساب معدل العائد التى تم بناءها في المنهجية.

رابعًا: كفاءة معادلات قياس معدل العائد المستدام على الاستثمارات البيئية بالتطبيق على قطـــاع المـــوارد المائية والري

لقياس كفاءة وقدرة معادلات معدل العائد المستدام على الاستثمارات في قطاع الموارد المائية والري وإلى أي مدى يمكنها قياس درجة استدامة الاستثمارات والمشروعات بغرض تحقيق أهداف التنمية المستدامة ومساعدة متخذ القرار على المقارنة والمفاضلة بين المشروعات الاستثمارية بما يحقق أعلى عائد مستدام من كل مشروع، تم استخدام أسلوب تحليل الانحدارLeast Squares Regression Analysis لقياس درجة ومدى تأثير كل متغير على معدل العائد المستدام والمُرجح. ويوضح الجدول رقم (٦) نتائج التحليل باستخدام المعادلات (١، ٢، ٣، ٤) ودرجة قوة وقدرة كل معادلة على تفسير المتغيرات بها.

جدول رقم (٦): نتائج تحليل الانحدار المربعات الصغرى

Independent Variables	Dependent variable			
	ROI (1)	EROI (2)	SROI (3)	WROI (4)
ECO_*var*	0.894** (4.10)		1.195** (5.51)	21.033** (7.79)
ENV_*var*		0.095* (1.91)	-0.538* (-0.64)	-0.536* (-0.71)
INVST_*var*	0.033 (0.16)	-0.04 (-0.26)	0.087 (0.42)	1.85 (0.71)
ROI				
EROI				
No of Observations	12	12	12	12
Adj-R^2	0.78	0.14	0.87	0.93
F-statistic	14.17**	1.91	15.83**	23.34**

ملحوظة: **،* يُمثل دلالة إحصائية عند مستويات ٠,٠٥ و ٠,١٠ على التوالي.

المصدر : نتائج التحليل باستخدام المعادلات (١)، (٢)، (٣)، (٤).

وتظهر نتائج تحليل الانحدار أن اختبار F لكل معادلة (ماعدا معادلة رقم ٢) ذات دلالة إحصائية عند مستوي معنوية ٥%. وهذا يعني أن معاملات المؤشرات الاقتصادية/المالية ومعاملات المؤشرات البيئية،

بالإضافة إلى باقي المتغيرات المستقلة كُلًا حسب المعادلة المرتبط بها، يمكن أن يفسر الاختلافات والتغيرات الكبيرة في المتغير التابع في كل معادلة. كما نجد أن قيم R المعدلة لكل معادلة (ماعدا معادلة رقم ٢) تراوحت بين (٠,٦٨ إلى ٠,٩٣)، مما يشير إلى أن مؤشرات الأداء البيئي والمالي وغيرها من المتغيرات يلعب دورًا مهما في تفسير الاختلافات في مؤشر التنمية المستدامة محسوبًا على أساس معدل العائد المستدام أو المُرجح.

على سبيل المثال، الجدول رقم (٦) نتائج انحدار المعادلة (١)، يشير إلى أن المؤشرات الاقتصادية/المالية لها تأثيرات إيجابية كبيرة على معدل العائد التقليدي. وهذا يعني أن أي زيادة في المؤشرات الاقتصادية يؤدي إلى زيادة في معدل العائد بمقدار معامل الانحدار الإيجابي. في المقابل،نجد أن نتائج انحدار المعادلة (٢) تشير إلى أن ليس لها دلالة إحصائية جوهرية،على الرغم من أن قيمة معامل المؤشرات البيئية جوهرية وإيجابية.وهذا يعني أن معاملات المتغيرات المستقلة بالمعادلة (٢)لا تفسر بشكل ملحوظ التغيرات في المتغير التابع. ومن ثَم يمكن أن نستنتج أن العوائد البيئية (المتمثلة في التحسن في المؤشرات البيئية) على الاستثمارات قد تحتاج إلى فترة زمنية أطول حتي يظهر تأثيرها.

كما يوضح الجدول رقم (٦) نتائج انحدار المعادلة(٣) و(٤)، لتشير إلى أن هناك تأثيرات جوهرية إيجابية للمؤشرات الاقتصادية/المالية على معدل العائد المستدام أو المُرجح. بينما توجد تأثيرات جوهرية سالبة للمؤشرات البيئية على معدل العائد المستدام أو المُرجح. مما يعني أن للمؤشرات الاقتصادية تأثير أكثر فاعلية على معدلات العائد، في حين أن المؤشرات البيئية لا تزال مهمة مع وجود علاقة عكسية مع كلا من معدلات العائد المستدام والمُرجح.

وللتأكد من ما إذا كان هناك فروق جوهرية بين معدلات العائد المستدام والمُرجح، تم إجراء تحليل الانحدار وتحليل ANOVA على أساس معدل العائد التقليدي ومعدل العائد البيئي. يعرض الجدول رقم (٧) نتائج تحليل الانحدار.

وتشير نتائج تحليل الانحدار إلى أن كُلًا من معدل العائد التقليدي والبيئي يؤثران بشكل جوهري إيجابي في كلا من معدل العائد المستدام والمُرجح. إلا أن درجة تأثير معاملات معدلات العائد تكون أكثر وضوحًا في معدل العائد المستدام المُرجح، حيث يظهر درجات تأثير أوضح مما يدل على أنه أكثر فاعلية في إظهار درجة المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة. على الجانب الآخر، نجد أن نتائج تحليلANOVA تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعدلين المستدام والمُرجح، وهذا يعني إمكانية استخدام أي منهما لقياس معدل العائد المستدام.

جدول رقم (٧): نتائج تحليل الانحدار على أساس معدل العائد التقليدي ومعدل العائد البيئي

Independent Variables	Dependent variable	
	SROI	**WROI**
ROI	1.00** (3212)	17.60** (7.72)
EROI	0.99** (1097)	15.33** (2.29)
No of Observations	12	12
Adj-R^2	0.99	0.97
***F*-statistic**	41571**	85.76**

ملحوظة: ** يُمثل دلالة إحصائية عند مستويات ٠,٠٥.

المصدر: نتائج التحليل.

ونستنتج أن المعادلات (١ ،٣، ٤) التي كان لها دلالات إحصائية جوهرية، يمكن استخدامها للتوصل إلى معدلات العائد لكل محور من محاور خطة عمل الموارد المائية والري لقياس مدى استدامة الاستثمارات

وما يرتبط بها من مشروعات داخل كل محور. والجدير بالذكر أن المعادلة رقم (٢) الخاصة بمعدل العائد البيئي وإن كان ليس لها دلالة إحصائية جوهرية الآن نظرًا لما تتطلبه طبيعة المؤشر من فترة زمنه أطول للقياس، إلا أنه يمكن أيضًا إضافتها من حيث الاسترشاد بها فقط، على أن يتم اختبارها لاحقًا باستخدام فترة زمنية أطول.يوضح الجدول رقم (٨) معدلات العائد لكل محور من المحاور الستة.

جدول رقم (٨) معدلات العائد لكل محور من المحاور الستة

محاور الخطة	نسبة الاستثمارات في كل محور	ROI	EROI	SROI	WSROI
ترشيد استخدامات المياه	12.66	3.81	13.04	16.84	364.89
تنمية الموارد المائية	20.16	0.1	5.06	5.13	4.03
مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه	0.55	77.27	19.39	96.67	1651.21
التكيف مع التغيرات المُناخية وحماية السواحل والمنشأت	3.32	5.82	2.49	8.31	1.82
استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه	61.1	0.02	-0.2	-0.17	-0.87
تطوير منظومة إدارة المياه	2.21	1.78	-10.67	-8.89	-67.11
إجمالي المحاور	100	82.09	0.78	82.87	1400

المصدر: حسبت بالتطبيق علي معادلات (١)، (٢)، (٣)، (٤).

ومن الملاحظ أن بعض المحاور، مثل مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه، يُولِد عائد مستدام عالي SROI (٩٦,٦٧)، WSROI (١٦٥١,٢١) على الرغم من أن نسبة حجم الاستثمارات الموجة إلى هذا المحور (٠,٥٥) تعد ضعيفة مقارنة بالمحاور الاخري،وهذا يدل على الربحية العالية للاستثمارات في هذا المحور.على الجانب الآخر، نجد أن بعض المحاور، مثل استكمال وإعادة تأهيل البنية القومية لمنظومة المياه وتطوير منظومة إدارة المياه، يُولِد عائدًا مستدامًا عكسيًا/ سالبًاSROI (-٠,١٧، -٨,٨٩) على التوالي وWSROI (-٠,٨٧، -٦٧,١١) على التوالي. ومن الجدير بالذكر أن عوائد مشروعات تنمية الموارد المائية والتكيف مع التغيرات المُناخية وحماية السواحل والمنشآت لاتزال ضعيفة SROI (٥,١٣ و ٨,٣١ على التوالي) وWSROI (٤,٠٣ و ١,٨٢ على التوالي)، مقارنة بعوائد مشروعات ترشيد استخدامات المياه SROI (١٦,٨٤) وWSROI (٣٦٤,٨٩).

الملخص والتوصيات

تقع مصر ضمن المنطقة العربية التي تُعد من أكثر مناطق العالم تعرضًا للشح المائي نظرًا للطبيعة الصحراوية للمنطقة. وهذا يُسلط الضوء على أهمية قياس مدى كفاءة وكفاية الاستثمارات التي يتم ضخها ماليًا/اقتصاديا وبيئيًا في هذا القطاع الحيوي باعتبارها تكاليف رأسمالية، وإلى أي مدى تحقق الأهداف المرجوة منها من حيث تنمية الموارد المائية وحمايتها من الهدر والتلوث. ومن ثّم تناول البحث طرح منهجية منطقية لربط أهداف الأداء البيئي في قطاع الموارد المائية والري بأهداف الأداء الاقتصادي في ضوء إستراتيجية رؤية مصر ٢٠٣٠ وحساب معدل العائد المستدام المُرجح على الاستثمارات البيئية Weighted sustainable rate of return on investment (WSROI) لأول مرة في هذا القطاع لقياس مدى ربحية تلك الاستثمارات.لما لهذا من أهمية جوهرية وضرورة مُلحة – في المرحلة القادمة– في رفع قدرة الدولة على جذب الاستثمارات الأجنبية والقطاع الخاص للاستثمار في المشروعات البيئية في هذا القطاع الحيوي بحيث تزيد من كفاءة إنتاجية المياه وترشيد استخداماتها في الري، وقد توصل البحث إلى عدة توصيات أهمها:

١. ضرورة ربط مؤشرات الأداء الاقتصادي والبيئي لكل برنامج داخل كل محور بطريقة منهجية تمكن متخذ القرار من تتبع أثر تنفيذ تلك البرامج اقتصاديا وبيئيًا للتأكد من تحقيق أهداف إستراتيجية الموارد المائية والري ٢٠٣٠.
٢. ضرورة الاستعانة بخبراء لمراجعة مؤشرات الأداء الاقتصادي والبيئي الرئيسية والفرعية لبعض محاور خطة وزارة الموارد المائية والري لتصبح أكثر اتساقًا مع أهداف البرامج المختلفة داخل كل محور. مع اقتراح استبدال أو تطوير بعض المؤشرات بما يحقق أفضل اتساق ممكن بين أهداف البرامج والمخرجات المرجوة داخل كل محور وباقي محاور الخطة.
٣. على الرغم من إمكانية استخدام كُلًا من معدل العائد المستدام SROI أو المُرجح WSROI لقياس معدل العائد المستدام، إلا أن معدل العائد المستدام المُرجحWSROI يظهر درجات تأثير أوضح مما يدل على أنه أكثر فاعلية في إظهار درجة المساهمة في تحقيق التنمية المستدامة.
٤. ضرورة إدراج معدل العائد المستدام المُرجح على الاستثمار WSROI المقترح ضمن مؤشرات قياس الاستدامة للمشروعات. نظرًا لما له من قدرة على مساعدة متخذ القرار في المفاضلة بين الاستثمارات المختلفة على أساس مدى استدامتها. بحيث في حالة وجود القيم الصفرية للمؤشرات البيئية، يصبح العائد المستدام المُرجح على الاستثمار WSROI تساوي صفرًا. وهذا يعني عدم وجود أي عوائد اقتصادية أو بيئية للاستثمارات أو بمعني آخر كأنها معدومة لعدم تحقق شرط التوازن والاستدامة. مما ينذر متخذ القرار بأن التكلفة الرأسمالية للمشروع الاستثماري في أي من تلك المحاور لايحقق أهداف التنمية المستدامة. بينما في حالة وجود قيم تساوي واحد للمؤشرات البيئية، تعود WSROIإلى معدل ROI الاقتصادية/المالية فقط. وهذا يعني وجود عوائد اقتصادية/مالية فقط للاستثمارات ولا توجد أي عوائد بيئية أو مستدامة للتكلفة الرأسمالية للمشروع الاستثماري.
٥. يمكن لمتخذ القرار باستخدام معادلات حساب العائد المستدام SROI والمُرجح WSROIالتى طرحها البحث، أن يستبدل العوائد الاقتصادية بالعوائد الاقتصادية السنوية المتزايدة وكذلك العوائد البيئية بالعوائد البيئية السنوية الإضافية للوصول إلى معدل العائد المستدام أو المُرجح المتزايد على الاستثمار.
٦. ضرورة ضخ المزيد من الاستثمارات في محور مواجهة التلوث وتحسين إدارة نوعية المياه نظرًا لوجود دلالة ربحية عالية على الاستثمارات في هذا المحور.وهذا يعني وجود فرصة جيدة للاستعانة بالقطاع الخاص وجذب الاستثمارات في هذا المحور الهام. ونظرًا إلى أن كل المؤشرات البيئية تشير إلى وجود قصور كبيرة فى مؤشرات تلوث المياه وتدهور نوعيتها.
٧. قد تحتاج العوائد البيئية (المتمثلة في التحسن في المؤشرات البيئية) على الاستثمارات إلى فترة زمنية أطول حتي يظهر تأثيرها.
٨. ضرورة سد الفجوة بين التمويل الحالي والاحتياجات المستقبلية عن طريق إيجاد آليات جذب للقطاع الخاص عن طريق التغلب على عدد من الحواجز منها:

- ضعف الوعي بقيمة المياه، حيث عادة ما يتم تقييم المياه على أنها موردًا قليل القيمة، حيث لا يتم حسابه بشكل صحيح من قبل المستثمرين الذين يعتمدون عليه أو يؤثرون على توافره: مثل مخططي استخدام الأراضي، مطورا المدن أو المزارعون أو موردوا الطاقة.
- خدمات المياه غالبًا ما تسعر بأقل من قيمتها، مما أدى إلى عدم استرداد تكاليف الاستثمارات في المياه وبالتالي العزوف عن الاستثمار فيها.

- البنية التحتية للمياه عادة ما تحتاج إلى رأس المال كثيف على مدى زمني طويل مع ارتفاع التكاليف الغارقة المرتبطة به. وهو يدعو إلى ارتفاع الاستثمار الأولي والذي تليه فترة استرداد طويلة جدًا، مما يتطلب استخدام بعض المحفزات المالية للمستثمرين كتخفيض الضرائب أو تسهيل شروط الإتمان والحصول على القروض.
- إدارة المياه يُولِد مزيج من المنافع العامة والخاصة في شكل سلع وخدمات ذات قيمة مع تقليل المخاطر المتعلقة بالمياه. العديد من هذه الفوائد لا يمكن حصرها في صورة نقدية بسهولة، مما يقوض تدفقات الإيرادات المحتملة على المدى القصير.
- عدم وجود أدوات تحليلية وبيانات مناسبة لتقييم الاستثمارات المتشابكة المتعلقة بالمياه أو وسائل تتبُع لهذه الاستثمارات واستخداماتها، مما يؤدي إلى تراجع الممولين.
- غالباً ما تكون مشاريع المياه صغيرة جدًا ومحددة السياق.هذا يؤدي إلى زيادة تكاليف المعاملات. بالإضافة إلى صعوبة رفع نماذج التمويل المبتكرة الناشئة إلى نماذج أكثر تقدمًا.
- التدفقات المالية قد تفيد المشاريع القابلة للتمويل لكنها قد لا تعظم الفائدة بالنسبة للمجتمعات والبيئة. هذا يثير مسألة كيفية التأكد من أن أكثر مستفيدين من الاستثمارات من منظور الرعاية الاجتماعية لديهم القدرة على جذب التمويل على نطاق واسع؟
- نماذج العمل الشائعة الاستخدام تفشل في بعض الأحيان في دعم كفاءة التشغيل والصيانة واستمرارية تقديم الخدمة بأقل تكلفة مع مرور الوقت.

وفي النهاية يمكننا القول أن الاستدامة والاستمرارية للاستثمارات البيئية الفعالة في قطاع الموارد المائية والري تعتمد على وجود مخطط تمويل مائي واضح يحدد مصادر التمويل والآليات الاقتصادية بهدف ضمان الأساليب المحاسبية المثلى لتخصيص التمويل وقياس العوائد المستدامة. وتزداد مشاركات القطاع الخاص في القطاع المائي كرد فعل لعجز الحكومات عن زيادة رأس المال زيادة كافية لتمويل البنية التحتية لمجال الصرف والمياه وتشغيلهما وصيانتهما. ووفقًا لتوصيات برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٤) ينبغي تقييم وقياس جميع المقاربات من حيث الكفاءة والعدالة والفعالية وغيرها من معايير الإدارة الرشيدة للمياه.

هذا يتطلب تنفيذ كافة الإجراءات اللازمة لتحقيق الأهداف العامة والإستراتيجية والتي تتطلب بدورها توفير تكاليف رأسمالية استثمارية كبيرة إلى جانب تكاليف التشغيل والصيانة. ولهذا فيجب تحديد الإجراءات ذات الأولوية والتي تضمن تحقيق أعلى فاعلية لأقل تكلفة (التكلفة الاستثمارية وتكاليف التشغيل والصيانة). حيث أنعدم توافر الاستثمارات يمكن أن يؤدي إلى تأخُر تحقيق الأهداف كما أنعدم توافر المخصصات المالية للتشغيل والصيانة قد يؤدي لعدم فاعلية الإجراءات المنفذة. فعلى سبيل المثال، فأنعدم توافر تكاليف التشغيل والصيانة لمحطات معالجة مياه الصرف الصحي قد يؤدي إلى تأثر نوعية المياه بالأحباس اللاحقة، وبالتالي يؤثر على جودة المياه المستخدمة لكافة الأغراض، وهذا يوضح أهمية توفير هذه التكاليف خاصة في ظل الوضع الحالي ومحدودية الموارد المائية.

المراجع

١. أحمد السيد (٢٠١٦) أثر روابط مستخدمي المياه عمى الكفاءة الاقتصادية والإنتاجية لمحصولي القمح والأرز بمحافظة الشرقية. مجلة الإسكندرية للعلوم الزراعية. مجلد ٦١ عدد ٥، ص ٧٧١–٧٩٣.
٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – إحصاءات البيئة (٢٠١٨) "الكتاب الإحصائي السنوي لجمهورية مصر العربية ٢٠١٨ "، الباب الحادي والعشرون، الإصدار رقم ١٠٩، مرجع رقم ٢٠١٨–٠١١١١–٧١.

٣. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٩)" أهداف التنمية المستدامة العالمية (SDGs)".
٤. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (٢٠١٤) "حوكمة المياه في المنطقة العربية :إدارة الندرة وتأمين المستقبل". المكتب الإقليمي للدول العربية، سويدن، الولايات المتحدة الأمريكية: نيويورك.
٥. وزارة البيئية (٢٠١٦) "تقرير حالة البيئة في مصر ٢٠١٦"، جمهورية مصر العربية.
٦. وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري (٢٠١٨) "الخطة متوسطة المدى للتنمية المستدامة ٢٠١٩/١٨ – ٢٠٢٢/٢١ وعامها الأول ٢٠١٩/١٨"،جمهورية مصر العربية.
٧. وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري(٢٠١٥) "إستراتيجية التنمية المستدامة مصر ٢٠٣٠"، جمهورية مصر العربية.
٨. وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٩) المكتبة المركزية.
٩. وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٨) "إستراتيجية ٤ 'ت' لمحور المياه ٢٠٣٠"، جمهورية مصر العربية.

10. Boulatoff, C., Boyer, C., and Ciccone, S. J. (2011). "The Effect on Profitability and Stock Price Performance from Corporate Participation in Environmental Programs". In Proceeding of Environmental Management and Engineering Conference. Unconventional Oil, July 4 – 6, 2011. Calgary, AB, Canada.
11. Clark, M., and Mangieri, C.(2017). Quantifying a Sustainable Return on Investment. International Conference on Sustainable Infrastructure 2017: Policy, Finance, and Education (314 - 322).
12. Commonwealth of Australia (2019). Portfolio Budget Statements 2018-19 −Environment and Energy Portfolio −Budget Related Paper No. 1.6, Australia.
13. Cooksey, R. (2014). Illustrating Statistical Procedures: Finding Meaning in Quantitative Data. Prahran, Australia: Tilde University Press.
14. El-Halwagi, M. M. (2017). A return on investment metric for incorporating sustainability in process integration and improvement projects. Clean Technologies and Environmental Policy. 19: 611–617.
15. European Union(2017). Environmental Protection Expenditure Accounts Handbook 2017 edition, Luxembourg: Publications Office of the European Union
16. Hutton G. and M. Varughese (2016), The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene, WSP – The World Bank Group.
17. OECD(2018). Financing water :Investing in sustainable growth. Policy Perspectives. OECD Environment Policy Paper NO. 11. OECD publications, Paris.

18. OECD (2017a), OECD Economic Outlook, Volume 2017 Issue_2, OECD Publishing, OECD.
19. OECD (2011), Benefits of Investing in Water and Sanitation: An OECD
20. Sadoff C. et al. (2015), Securing Water, Sustaining Growth, report on the GWP-OECD Task Force on water security and sustainable growth, University of Oxford, UK.
21. Sikdar, S. K., Sengupta, D. and Mukherjee, R. (2017). Measuring Progress Towards Sustainability: A Treatise for Engineers. Springer International Publishing: Switzerland.
22. The World Bank (2016a), High and Dry: Climate Change, Water and the Economy, World Bank, Washington, DC
23. The World Bank (2016b), 2016b), "Water Overview".
24. WHO-UNICEF (2017), Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG
25. Williams JF, Parker JC (2010) Measuring the sustainable return on investment (SROI) of waste to energy. In: Proceedings of the 18th annual North American waste-to-energy conference (NAWTEC18), May 11–13, 2010, Orlando, USA.

The Rate Of Return / Profitability On Environmental Investments: Applying To The Water Resources And Irrigation Sector In The Arab Republic Of Egypt

Dr. Mona Samy Talaat Abou Taleb
Lecturer - Center for Environmental Planning and Development –
Institute of National Planning

Summary

Egypt is located within the Arab region, which is one of the most regions in the world exposed to water scarcity due to the desert nature of the region. This highlights the importance of measuring the efficiency and adequacy of the financial / economic and environmental investments in water sector as capital costs, and to what extent it achieves the desired goals in terms of developing water resources and protecting them from waste and pollution. The research is proposing a logical methodology for linking environmental performance goals in the water resources sector and irrigation with economic performance goals in light of Egypt's Vision 2030 strategy and

calculating the weighted sustainable rate of return on investments (WSROI) for the first time in this sector to measure the profitability of the investments in this vital sector. The essential importance of this research come from the need - in the next years - to raise the sector's ability to attract foreign investment and private sector to invest in its environmental projects to increase the efficiency of water productivity and rationalize its uses in irrigation. The research reached several recommendations, the most important of which are: 1) The necessity of linking the economic and environmental performance indicators for each program in a systematic way that enables the decision-maker to track the impact of implementing these programs economically and environmentally to ensure the achievement of water resourcesand irrigation strategy goals 2030. 2) Although SROI or WSROI is likely to be used to measure the sustainable rate of return, the weighted sustainable rate of return (WSROI) shows clearer degrees of impact, indicating that it is more effective in presenting the contribution degree in achieving sustainable development.

Keywords: **Environmental investments, Capital costs, Sustainable rate of return on investments**