إطار مقترح لسياسات استدامة موارد مصر المائية وترشيد استخداماتها

إعـــــداد

أ.م.د/ ياسر إبراهيم محمد داود

أستاذ مساعد الاقتصاد والمالية العامة – كلية التجارة – جامعة مدينة السادات

ووكيل كلية التجارة لشئون التعليم والطلاب

A proposed framework for the sustainability policies of Egypt's water resources and rationalizing their uses

By:

Dr. Yasser Ebraheem Mohamed Dawoud

Associate Professor of Economics and Public Finance at Faculty of Commerce
Vic Dean for Education and Student Affairs
University of Sadat City

المستخلص

تواجه مصر منذ عقود مشكلة ندرة المياه وعدم الإستغلال الأمثل لنصيب مصر السنوى من مياه نهر النيل فجزء كبير من هذا النصيب يذهب فى النهاية للبحر الأبيض المتوسط بدون الإستفادة منه ، وتواجه مصر حاليا خطر الفقر المائى فى ظل أزمة سد النهضة الأثيوبى ، والذى سيؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على نصيب مصر السنوى من مياه نهر النيل والبالغ ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا .

حاول البحث تناول أهم المشكلات الإقتصادية والإجتماعية والسياسية الناتجة عن ندرة الموارد المائية المتاحة للاستخدام البشرى والنباتى والحيوانى على المستوى العالمى والإقليمى والقومى ، ومن ثم قدم البحث إطارا مقترحا لأهم سياسات استدامة موارد مصر المائية وترشيد استخداماتها ، وذلك وفق دراسة قياسية تناولت أهم العوامل المحددة لعرض وطلب المياه فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢ : ٢٠١٩/٢٠٢٠ .

كلمات افتتاحية :

٥. الموارد المائية .
٦. سد النهضة الأثيوبى .
٧. محددات الطلب والعرض للمياه .
٨. الفقر المائى .

Abstract

For decades, Egypt has faced the problem of water scarcity and lack of optimal utilization of Egypt's annual share of the Nile water, a large part of this share ultimately goes to the Mediterranean Sea without benefiting from it. Egypt is currently facing the threat of water poverty in light of the crisis of the Ethiopian Renaissance Dam, which will affect directly or indirectly on Egypt's annual share of the Nile water, which amounts to 55.5 billion cubic meters annually.

The research dealt with the most important economic, social and political problems resulting from the scarcity of water resources available for human, plant and animal use at the global, regional and national levels. The research provided a proposed framework for the most important policies for the sustainability of Egypt's water resources and rationalizing their uses, according to a standard study that dealt with the most important factors determining water supply and demand in Egypt during the period from 2001/2002: 2019/2020.

Key words:

1. **Water resources.**

2. **The Ethiopian Renaissance Dam.**
3. **Determinants of demand and supply of water.**
4. **Water poverty.**

١. تقديم :

تمثل ندرة الموارد المائية المستدامة أحد العقبات الرئيسية التى تواجه المصريين على المستوى الرسمى وغير الرسمى لتوفير مصادر مياه مستدامة للاستعمال البشرى والحيوانى والنباتى ، ويواجه قطاع المياه فى مصر تحديات كثيرة وعلى رأسها :

- الزيادة السكانية .
- التغيرات المناخية .
- سد النهضة الأثيوبى .
- كميات محدودة للغاية من مياه الأمطار والمياه الجوفية العميقة بالصحراء الغربية والشرقية وفى سيناء .
- الاحتياجات المائية فى مصر والتى تقدر بحوالى ١١٤ مليار متر مكعب سنويا من المياه ، فى حين أن موارد مصر المائية تقدر بحوالى ٦٠ مليار متر مكعب سنويا ، يأتى معظمها من مياه نهر النيل (الهيئة العامة للإستعلامات ، ٢٠٢١) .

وتعتبر مصر ، بحكم موقعها داخل حزام المناطق الجافة ، شديدة الحساسية تجاه مواردها المائية المحدودة والواردة من خارج حدودها الجغرافية ، حيث أنها تعتمد على نهر النيل كمصدر رئيسى للمياه ، بينما المتاح من المصادر الأخرى لا يتعدى ٧ % من هذه الموارد .

وتتمثل الموارد المائية التقليدية المتوفرة فى حصة مصر من مياه النيل والتى تبلغ ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا طبقا لإتفاقية مصر والسودان عام ١٩٥٩ ، والكميات المحدودة من مياه الأمطار والسيول ، والمياه الجوفية العميقة فى الصحراء الغربية والشرقية وفى سيناء وهى غير متجددة تقريبا ويمكن تخطيط استغلالها لفترات زمنية طويلة حسب الظروف التنموية وحسب مدى الحاجة لمياهها ، وتمثل تحلية مياه البحر موردا مائيا يمكن استغلاله فى توفير مياه الشرب للمدن القريبة من شواطىء مصر الممتدة شرقا وشمالا وأيضا من بعض الأحواض الجوفية ذات المياه الضاربة للملوحة ، أما على مستوى موارد مصر غير التقليدية من المياه فتتمثل فى إعادة استخدام نواتج استخدامات الزراعة والسكان والصناعة من مياه صرف زراعى وصحى وصناعى واستغلال المخزون الجوفى الضحل فى الدلتا والوادى والذى تأتى مياهه من تسرب المياه من النيل أو من الترع والمصارف ومياه الزراعة .

وتؤثر الزيادة السكانية والإنخفاض المستمر والمتوقع لموارد مصر المائية على متوسط نصيب الفرد من المياه فى العام لأقل من ١٠٠٠ م٣ / عام ، مما أدخل مصر فى نطاق الدول التى تعانى من الفقر المائى ، وهو الأمر الذى يدعو إلى ضرورة البحث عن تحسين وتنمية موارد مصر المائية من كافة مصادرها المتجددة وغير المتجددة ، وهو ما يحاول البحث طرح تصور أو إطار مقترح لأهم سياسات تنمية وإستدامة موارد مصر المائية فى ظل العقبات والتحديات التى تواجه الإدارة الاقتصادية والسياسية للبلاد أو على المستوى غير الرسمى(وزارة الموارد المائية والرى ، ٢٠١٦).

٢. الدراسات السابقة :

٢-١: استهدفت دراسة (عودة وأخرون ، ٢٠٢٠) عن : سد النهضة الأثيوبى والزراعة المصرية دراسة النتائج المحتملة على قطاع الزراعة والمياه فى مصر نتيجة إقامة سد النهضة الأثيوبى ، وذلك من خلال تطبيق نظرية المباريات للوصول لأفضل النتائج التى يمكن أن تؤدى إلى التعاون بين دول حوض النيل ، وذلك فى ضوء سيناريوهات مختلفة للفعل ورد الفعل من جانب كل من مصر وأثيوبيا . ولقد أوضحت نتائج الدراسة أن أكبر مصادر المياه فى مصر هى حصة مصر من مياه نهر النيل حيث تمثل حوالى ٧٣,٦٢٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر ، ثم يأتى تدوير مياه الصرف الزراعى فى المرتبة الثانية وتمثل نحو ١٤,٥٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر وبعد ذلك تأتى المياه الجوفية بالوادى والدلتا فى المرتبة الثالثة بنسبة تقدر بنحو ٩,٨٨٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر ، فى حين جاء تدوير مياه الصرف الصحى فى المرتبة الرابعة حيث بلغت نسبتها ١,٧١٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر ، ثم جاء ت الأمطار والسيول وتحلية مياه البحر فى المرتبة الخامسة والسادسة بنسب ١,١٢٪ و ٠,١٧٪ على الترتيب . وتشير تلك النسب أن حصة مصر من مياه نهر النيل مع تدوير مياه الصرف الزراعى يمثلا معا حوالى ٨٧,١٢٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة لمصر .

٢-٢: استهدف بحث (السيد وأخرون ، ٢٠١٩) عن : نموذج اقتصادى قياسى لمحددات الموارد المائية المصرية تحقيق المحاور التالية :

أ. **المحور الأول** : يتمثل فى حصر أهم محددات الموارد المائية فى مصر .
ب. **المحور الثانى** : يتمثل فى الوقوف على أهم نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات أو المخاطر التى يمكن أن تواجه الموارد المائية فى مصر .
ت. **المحور الثالث** : وضع آلية مقترحة للنهوض بالموارد المائية المصرية فى ضوء نتائج المحور الأول والثانى وبعض الدراسات السابقة .

وقد توصل البحث من خلال نتائج التقدير الاحصائى للنموذج الاقتصادى القياسى الأنى لمحددات الموارد المائية المصرية ، فى ظل تأثير السياسات المائية ، إلى أن المعروض من الموارد المائية المتاحة يزداد بنحو ٢١٠ مليون متر مكعب مياه نتيجة لإتباع الحكومة المصرية سياسات مائية تهدف لترشيد استخدام المياه فى كافة مناحى الحياة ولاسيما فى ظل تداعيات بناء سد النهضة ، ولعل من أهم هذه السياسات :

- تقليص المساحات المزروعة من المحاصيل الشرهة للمياه .
- استنباط أصناف وسلالات من المحاصيل الإستراتيجية ذات معدلات استهلاك مائى أقل .
- التوسع فى تطبيق تكنولوجيا معالجة مياه الصرف (الصحى والزراعى) .
- التوسع فى نشر وتبنى أساليب تكنولوجيا الرى الحديث .
- تبطين وتطهير الترع والمجارى المائية .

٢-٣: قدمت دراسة (دياب وأخرون ، ٢٠١٧) عن تنمية وترشيد استخدامات المياه فى مصر :

اقتراح بالسياسات والأدوات اللازمة لتنمية وترشيد استخدامات الموارد المائية فى مصر ، واستند تحقيق الهدف الرئيسى للدراسة على مجموعة من الأهداف التفصيلية التى سعت الدراسة إلى تحقيقها على مسار كل من المصادر المائية المختلفة ، وكذلك على مسار القطاعات والانشطة المستهلكه للمياه ، والمتمثلة فى الأهداف التالية ومنها:

- عرض تقديرات حجم وتدفقات مياه نهر النيل على طول مساره داخل دلتا ووادى النيل ، وتحليل درجة توافق هذه التدفقات مع طبيعة وحجم القطاعات والأنشطة المستهلكة للمياه على هذا المسار .
- عرض قياسات المعدلات السنوية لسقوط الأمطار وتوزيعها الجغرافى داخل الحدود المصرية وتحليل فرص الإستفادة منها .
- التعريف بتقديرات المياه الجوفية ، وتوزيعها الجغرافى ومعدلات الإستهلاك والإستفادة منها ومصادر تغذيتها وجودتها .
- عرض وتحليل تجارب دولية فى استخدام تكنولوجيات تحلية المياه ، وتقديرات تكلفة التحلية وفرص استخدام هذه التكنولوجيات فى مصر لزيادة مواردها المائية .

وقد أوصت الدراسة بأهمية وضرورة الإدارة المتكاملة للموارد المائية على جانبى كل من العرض والطلب عليها ، وبمشاركة جميع القطاعات المعنية وعلى مستوياتها المختلفة بما تشتمل عليه من مؤسسات وأطراف معنية إلى جانب مستهلكى المياه .

٢-٤ : استهدف تقرير المياه والتنمية الثامن (الاسكوا ، ٢٠٢٠) عن أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه فى المنطقة العربية تقييم التقدم المحرز نحو تحقيق الهدف السادس ، المتعلق بالمياه ، من أهداف التنمية المستدامة ومؤشراته فى المنطقة العربية ، كما تناولت الدراسة أيضا الروابط بين الهدف ٦ من أهداف التنمية المستدامة وأهداف التنمية المستدامة الأخرى . ولقد أكدت الدراسة أن رصد وتنفيذ أهداف التنمية المستدامة المتصلة بالمياه ومقاصدها من خلال الاستراتيجيات والخطط الوطنية يساعد فى تحقيق الأمن المائى فى المنطقة ، كما سلطت الدراسة الضوء على سبل التعامل مع ندرة المياه الحالية والمتوقعة على الصعيدين الإقليمى والوطنى ، من خلال وضع مجموعة من السيناريوهات ، والنظر فى أوجه ترابط أهداف التنمية المستدامة ومقاصدها بالاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية والإقليمية ذات الصلة بالمياه .

٢-٥ : تناولت دراسة (طلحة ، ٢٠١٤) عن : إطار مقترح لمواجهة أزمة المياه فى جمهورية مصر العربية فى ضوء إتفاقيات دول حوض النيل ، طبيعة الوضع الحالى للمياه فى مصر ومحاولة توقع ما قد يحدث فى المستقبل ، كأساس للتفكير فى وضع بعض الحلول الإسترشادية لتجنب حدوث مشكلات وأزمات مما يفاقم من وضع العجز المائى فى مصر ، وقد أوضحت الدراسة أن العجز المائى فى مصر قابل للزيادة ليس فقط للإرتفاع المتوقع فى الطلب على المياه ، وإنما أيضا بتأثير عوامل أخرى قد تؤثر على الكميات المتاحة من مياه النيل ومن هذه العوامل :

- التغيرات المناخية غير المواتية والمتوقعة وأثرها على مستوى مياه النيل .
- المشاريع المقترحة فى بعض دول الهضبة الأثيوبية والإستوائية .

وقد أدت هذه العوامل مجتمعة إلى ظهور مفهوم الأمن المائى وهو مفهوم ذو أبعاد إجتماعية وإقتصادية وسياسية وعسكرية ، وفى هذا المجال فإن المياه تشكل محور الصراع الإستراتيجى الذى يجب العمل على التصدى لتحدياته من خلال استثمار كافة الإمكانيات البشرية والمادية والطبيعية .

٢-٦ : تناولت دراسة (حميدان والجراد ، ٢٠٠٦) عن : الأمن المائى العربى ومسألة المياه فى الوطن العربى " دراسة اقتصادية احصائية سكانية وسياسية لواقع تطور مسألة المياه وأفاقها فى الوطن العربى

وانعكاساتها على الأمن المائى العربى " مسألة المياه فى الوطن العربى من خلال دراسة الموارد المائية الطبيعية منها وغير الطبيعية . ومن الأهداف التى حاول البحث استهدافها ما يلى :

- تقديم بعض الطرق الاحصائية التحليلية التى تقود إلى التعرف على الوضع الحالى للمياه فى الوطن العربى وانعكاساته الاقتصادية وآفاق تطوره وتغيره الدائم .
- اعتماد منهج تحليلى مركب من التحليل المنطقى والتحليل الاقتصادى والاحصائى ، والتحليل الاقتصادى السياسى يقوم على أساس التغيرات السكانية الدائمة ، بالإضافة إلى الطرق الاحصائية المستخدمة باستقراء مستقبل الموارد المائية فى الوطن العربى فى ضوء الاحتياجات السكانية المتنامية
- تقديم المعلومات الضرورية والمهمة التى يمكن أن تعتمدها الجهات والهيئات والمنظمات العربية المائية فى البحث عن السبل والأساليب التى تكفل حماية الموارد المائية فى المنطقة العربية .
- دراسة مشكلة المياه فى الوطن العربى دراسة اقتصادية احصائية شاملة ، فى ضوء الواقع الحالى للمياه فى الوطن العربى والأساس القانونى والسياسى لهذا الواقع .

وخلص البحث إلى مقترحات وتوصيات محددة تهدف إلى تفعيل التعاون والتكامل العربى المائى وإلى وضع قواعد ومبادىء سليمة لصيانة الأمن المائى العربى وللحفاظ على هذه الثروة الحياتية الكبيرة من التبديد والضياع والسطو .

٢-٧ : اعتمدت دراسة (شلبى و إسماعيل ، ٢٠١٧) عن : تطوير نظام محلى للاستخدام الأخضر للمياه فى المجتمعات العمرانية المصرية على طرح سؤالين هامين هما :

- ماهو النظام المحلى لتحقيق الاستخدام الأخضر للمياه فى المجتمعات العمرانية المصرية ؟
- ماهى العوامل الحاكمة أو المشكلة لهذا النظام ؟

وقد حاول البحث الإجابة على تلك التساؤلات ، من خلال بناء إطار نظرى لأسس ومعايير تحقيق الاستخدام الأخضر المستدام للمياه فى سياقه العالمى ، وذلك بناء على العرض والمناقشة مع الخبراء المحليين ذوى الصلة من خلال المقابلات محددة الأسئلة وباستخدام أسلوب دلفاى نحو استخلاص النظام المحلى للاستخدام الأخضر للمياه والتعرف على أسباب وعوامل تشكيله .

وقد خلص البحث إلى بناء نظام محلى يؤهل البيئة العمرانية المصرية نسبيا للاستخدام الأخضر للمياه بالشكل الذى يعكس خصوصية الحالة المصرية ، إلا أنه يتسم فى ذات الوقت ببعض القصور والإختلاف حول مكوناته وهو ما يستدعى المزيد من البحث للنظر فى علاج أوجه القصور من خلال التعامل مع مسبباته .

٢-٨: تناولت دراسة (صالح ، ٢٠١٩) عن المردود الاقتصادى الكمى والقيمى لمياه الرى المستخدمة فى إنتاج بعض المحاصيل الحقلية محدودية الموارد المائية المتاحة للاستخدام المحلى فى كافة الأنشطة الاقتصادية وذلك فى ظل الاحتياجات المائية المتنامية والمتزايدة لتلك الأنشطة ، ويعد المستهلك المحلى والرئيسى للموارد المائية القطاع الزراعى بصفة عامة (بنسبة تبلغ ٨٥٪ من إجمالى الاستخدامات المائية فى مصر) وإنتاج المحاصيل الحقلية بصفة خاصة . واستهدف البحث إظهار وتقدير المردود الاقتصادى كميا وقيميا لوحدة المياه المستخدمة فى إنتاج بعض المحاصيل الحقلية فى كل من الوجه البحرى ومصر الوسطى

ومصر العليا وإجمالى الجمهورية ومدى كفاءة التوصيل المائى ونسبة الفاقد على مستوى الجمهورية بهدف محاولة ترشيد مياه الرى المستخدمة فى إنتاج تلك المحاصيل فى كافة أنحاء الجمهورية .

٢-٩: سعت دراسة (أبو عارف وأخرون ، ٢٠١٨) عن استخدام نظم المعلومات البيئية فى إدارة الموارد المائية فى مصر إلى تحقيق الأهداف التالية :

- توضيح الاستخدامات الحالية للموارد المائية فى مصر والمشكلات الناتجة عن تلك الاستخدامات ومدى خطورتها على تلك الموارد .
- توضيح أهمية نظم المعلومات البيئية فى دراسة الموارد المائية المصرية .
- بيان اهمية استخدام نظم المعلومات البيئية والبرامج الحديثة فى إدارة الموارد المائية فى مصر .
- تنفيذ برنامج تطبيقى – نموذج لإختبار فروض الدراسة .

ومن أهم ما توصلت إليه الدراسة هو أن إجمالى الاستخدامات المائية فى مصر يفوق إجمالى الموارد المائية المتاحة وتم تصميم برنامج بواجهة تحوى خريطة جمهورية مصر العربية وتتصل تلك الخريطة بقواعد بيانات لمحافظات مصر وأعداد سكانها واستهلاكات المياه فيها وأهم الزراعات الاستراتيجية والصناعات فى كل محافظة كما يوضح التطبيق أيضا الموارد المائية فى مصر وإجمالى استخداماتها وبما يحقق فى النهاية التنمية المستدامة للموارد المائية فى مصر .

٢-١٠: استهدفت استراتيجية تنمية وإدارة الموارد المائية حتى عام ٢٠٥٠ (وزارة الموارد المائية والرى ، ٢٠١٦) إلى تحقيق الأمن المائى لمصر من خلال أربعة محاور أساسية تهدف فى غايتها إلى تقديم حلول عاجلة وآجلة تكفل توفير المياه لمختلف الاحتياجات للقطاعات المختلفة وفق منظور بيئى وتنموى شامل يأخذ بعين الاعتبار حماية المورد المائى وبيئته . ومحاور الاستراتيجية الأربعة هى :

- تنمية الموارد المائية سواء التقليدية أو غير التقليدية .
- ترشيد الاستخدامات المائية وتعظيم العائد من المياه فى القطاعات المستهلكة لها والتى تشمل الزراعة والصناعة ومياه الشرب .
- تحسين نوعية المياه من خلال مجابهة تلوث الموارد المائية والعمل على تحسين نوعية المياه فى جميع المجارى المائية .
- تهيئة البيئة الملائمة للإدارة المتكاملة للموارد المائية .

٢-١١: دراسة المركز المصرى للدراسات الاقتصادية (٢٠٢١) عن : استدامة المياه فى مصر:

- اهتمت الدراسة التى صدرت فى أربعة أجزاء لدراسة قضية استدامة المياه وكيفية مواجهة الفقر المائى فى مصر حتى عام ٢٠٥٠ ، وناقش الجزء الأول من الدراسة استراتيجيات تحقيق الأمن المائى المصرى عام ٢٠٥٠ فى ظل الآثار المحتملة لسد النهضة ، حيث استهدفت الدراسة وضع استراتيجية لتحقيق الأمن المائى المصرى حتى عام ٢٠٣٠ وحتى عام ٢٠٥٠ فى ظل وجود سد النهضة الأثيوبى ، حيث استعرضت الدراسة الآثار المحتملة لسد النهضة على متوسط تصرفات النيل الأزرق ومن ثم إمدادات مياه النيل لمصر من خلال سيناريوهات مختلفة لملء وتشغيل سد النهضة ، والتى تظهر احتمال انخفاض تصرفات النيل الازرق نتيجة التأثير التراكمى لحجم الملء

الأول وفواقد البخر والتسرب من بحيرة السد ، والذى قد يتراوح مقداره على حصة مصر بـــ ٢-٣ مليار متر مكعب سنويا فى سنوات الجفاف وما حولها لمدة قد تصل إلى ١٧ عاما خلال الـــ١٠٠ سنة القادمة حسب قواعد التشغيل التى ستتبعها أثيوبيا .

- وقامت الدراسة بإعادة تقدير احتياجات مصر المائية فى قطاعات الزراعة والإسكان والصناعة ، حسب توقعات الزيادة السكانية حتى عام ٢٠٣٠ و٢٠٥٠ ، مع الاعتماد على دراسة تفصيلية لسيناريوهات التركيب المحصولى الأمثل المتوقع فى ٢٠٣٠ و٢٠٥٠ فى ظل التحديات المائية .
- وانتهت الدراسة إلى أن تبطين قنوات الرى ، وتطبيق نظم الرى الحديثة (رش وتنقيط) مع استخدام التكنولوجيا (مجسات وحساسات التربة) سيؤدى إلى تحقيق وفر مائى قدره ٢١,٧ مليار متر مكعب سنويا ، ووفر فى الأسمدة يتراوح ما بين ٨٪ - ٥٥٪ وزيادة فى الإنتاج يتراوح بين ١٪ - ٥٠٪ للمحاصيل المختلفة ، وذلك من خلال تطبيقات تمت بوزارة الزراعة والشركات الخاصة والأفراد .

٢-١٢: تناولت دراسة (الهلالى ، ٢٠١٩) عن : الأمن المائى المصرى : دراسة فى التهديدات والمخاطر والمخاطر وآليات المواجهة " سد النهضة نموذجا " أحد الموضوعات الهامة التى تمس الأمن القومى المصرى وهو الأمن المائى ، وتبلورت المشكلة البحثية للدراسة فى أنه على الرغم من وجود العديد من الإتفاقيات التاريخية التى تنظم العلاقات بين مصر ودول حوض النيل ، إلا أن الواقع يؤكد على مخالفة هذه الدول لتلك الإتفاقيات ، ويأتى إنشاء أثيوبيا لسد النهضة والذى سيؤثر على حصة مصر والسودان وحقوقهما التاريخية فى مياه النيل خير دليل على ذلك . وسعت الدراسة للإجابة على تساؤل رئيسى وهو إلى أى مدى سيؤثر ملىء هذا السد على الأمن المائى المصرى . ولقد أوصت الدراسة بضرورة الإستمرار فى النهج التعاونى وتكثيف التواجد المصرى فى أفريقيا لمواجهة دور بعض الدول الأجنبية الداعمة لأثيوبيا فى ملف سد النهضة ضد مصر .

٢-١٣: John Waterbury. Dale Whittington and Marc Jeuland, The Grand Renaissance Dam and prospects for cooperation:

تشير الدراسة وهى بعنوان " سد النهضة العظيم وآفاق التعاون " إلى الخلاف المصرى الأثيوبى بسبب المخاطر التى يسببها بناء السد على مصر ، وتؤكد الدراسة على ضرورة التوصل لإتفاق بين مصر وأثيوبيا على فترة ملء الخزان ، بالإضافة إلى الإتفاق على ما سيحدث فى فترات الجفاف . وتوصلت الدراسة إلى أن بناء السد لا يقلل من حصة مصر والسودان إذا ما تم الإتفاق على القواعد المنظمة للملء مع أثيوبيا وأنه على دول المصب أن تغير من سياستها فى التعامل مع المياه وأن تستفيد من تحليه مياه البحر وكذلك تنقية مياه الصرف الصحى .

٢-١٤: Michael Hammond "the Grand Ethiopian Renaissance Dam and the blue Nile: Implications for transboundary water governance .

تشير الدراسة وهى بعنوان " **سد النهضة الأثيوبى والنيل الأزرق** : الآثار المترتبة على إدارة المياه العابرة للحدود ، وتتناول الدراسة كيفية إدارة مياه النيل بين دول الحوض ، وتؤكد الدراسة أن ضغوط التنمية والزيادة السكانية فى دول حوض النيل تضغط على الموارد المائية المتاحة ، مما يجعل من الصعب إدارة المياه فى هذه المنطقة ، ولذلك أكدت الدراسة على ضرورة تفهم حاجة دول المنابع للتنمية ، وضرورة العمل فى إطار تعاونى من أجل تحقيق مصلحة جميع الأطراف .

٢-١٥: دراسة (شراقى ، ٢٠١٤) عن : جيولوجية سد النهضة وأثرها على أمان السد : تلقى الدراسة الضوء على التحديات الطبيعية التى تواجهها أثيوبيا والتى تتسبب فى فشل ٧٠٪ من مشروعاتها المائية لأسباب جيولوجية وفنية ، ومناقشة جيولوجية منطقة سد النهضة وتحديد مساحات الأراضى القابلة للزراعة بالرى السطحى ، وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج من أبرزها فقد مصر والسودان لكمية من المياه تقدر بـــ ١٤ مليار متر مكعب وهى سعة التخزين التى أعلنت عنها الحكومة الأثيوبية على مدار ٣ سنوات وهذا الفقد يستوجب معرفة مصر والسودان به من حيث الكمية وموعد التشغيل لأخذ الإحتياطيات اللازمة لتفادى أزمة نقص المياه فى سنوات الملىء ولم تتناول الدراسة الإطار القانونى الحاكم لعلاقات مصر ودول حوض النيل أو مصادر التهديد للأمن المائى المصرى .

٣. مشكلة البحث : تتبلور المشكلة البحثية فى النقاط التالية :

- تولد عن التزايد السكانى على مستوى العالم ، خاصة فى نطاق الدول النامية والأقل نموا تناقص مستمر فى نصيب الفرد من الموارد والاستخدامات المائية مما يعمق من التناقص الكمى للموارد المائية المتاحة للاستخدام البشرى والحيوانى والنباتى وفى كافة المجالات الإنتاجية .
- سبب التلوث البيئى ، الناتج عن التقدم الهائل فى أساليب الإنتاج والاستخدام غير المستدام للموارد الاقتصادية المتجددة وغير المتجددة ، تلوث المصادر الرئيسية للمياه على المستوى العالمى والإقليمى والقومى مما يؤثر على نوعية وجودة المياه المتاحة للبشر فى أى مكان على كوكب الأرض .
- تواجه مصر حاليا خطر الفقر المائى نتيجة الزيادة السريعة فى عدد السكان بالإضافة إلى تزايد إحتمالية تناقص حصة مصر السنوية من نهر النيل ، البالغة ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا ، نتيجة لبناء وقرب تشغيل سد النهضة الأثيوبى .
- تولد عن الزيادة السكانية الكبيرة فى كافة محافظات الجمهورية ، وخاصة فى إقليم القاهرة الكبرى والأسكندرية ، سرعة تهالك شبكات مياه الشرب والصرف الصحى بتلك المحافظات ، مما يؤثر سلبا على جودة مياه الشرب المتاحة للمواطنين ، وبالإضافة لذلك تزايد نسب الفاقد من مياه الشرب دون الإستغلال الأمثل لها .
- يعانى الريف المصرى حتى وقتنا الحاضر من انخفاض فى كفاءة وكفاية شبكات مياه الشرب والصرف الصحى بقرى الجمهورية ، مما يخلق كلا من العجز الكمى والعجز النوعى لمياه الشرب الصالحة للاستخدام الأدمى فى غالبية قرى الجمهورية ، هذا بالإضافة للمشكلات الصحية الناتجة من اختلاط مياه الشرب بمياه الصرف الصحى أو الأبار الإرتوازية على نطاق قرى ونجوع الجمهورية .
- تتعرض كافة المسارات الرئيسية لنهر النيل وفروعه الرئيسية والثانوية على طول مسرى نهر النيل للتلوث بكافة أشكاله المتعمدة وغير المتعمدة مما يخلق تدنى فى نوعية مياه الشرب المتاحة للمواطنين مما يدفع المواطنين لتحمل تكلفة تنقية مصادر مياه الشرب السطحية أو استخدام تكنولوجيات متقدمة ومكلفة لتنقية مياه الشرب بالمنازل .

٤. فروض البحث : يحاول البحث إختبار الفروض التالية :

أ. تواجه غالبية دول العالم المعاصر مشكلة الفقر الكمى والنوعى للمياه الصالحة للاستخدام البشرى والحيوانى والنباتى .

ب. توجد علاقة بين سياسات استدامة وترشيد استخدام موارد مصر المائية والمتغيرات الرئيسية المؤثرة على طلب وعرض المياه فى مصر .

ج. يمكن سد النقص فى موارد مصر المائية ، خاصة حصة مصر السنوية من نهر النيل ، بتطبيق آليات الاقتصاد الأخضر فى مجال المياه .

٥. أهداف البحث : وفى ضوء الفروض البحثية يحاول البحث تحقيق الأهداف التالية :

أ. عرض وتحليل مظاهر الفقر المائى الكمى والنوعى على المستوى العالمى والإقليمى والقومى .

ب. بناء نموذج قياسى لتحليل العلاقة بين العوامل المحددة لطلب وعرض المياه فى مصر وأثرها على متوسط نصيب الفرد من الموارد والاستخدامات المائية فى مصر .

ج. اقتراح بعض سياسات تحقيق الاستدامة لموارد مصر المائية وترشيد استخداماتها ، خاصة ما يتعلق منها ببرامج الاقتصاد الاخضر فى مجال المياه .

٦. أهمية البحث : ترجع أهمية البحث للنقاط التالية :

أ. يعتبر هدف تعظيم الإستفادة من مصادر الموارد المائية فى مصر الركيزة الرئيسية لإهتمام الإدارة الاقتصادية والسياسية المصرية ، وذلك نظرا لأن المياه هى أساس التنمية ولها تأثيرها المباشر على حاضر ومستقبل المواطنين وبما يحقق الأمن السياسى والاقتصادى والاجتماعى للمواطنين .

ب. يتناول البحث أحد الموضوعات الهامة ، خاصة على المستوى القومى ، نظرا لتزايد التحديات المائية التى تواجهها مصر من تزايد السكان إلى التغيرات المناخية وصولا إلى سد النهضة الأثيوبى ، خاصة بعد إنتهاء الحكومة الأثيوبية من المرحلة الأولى لملء السد فى يوليو ٢٠٢٠ وبات من المؤكد أن استكمال ملء السد من جانب أثيوبيا يمثل بدء الخطوات العملية فى التأثير على حصة مصر من مياه النيل البالغة ٥٥,٥ مليار متر مكعب.

ج. يتعرض البحث بالتحليل لأهم السياسات المقترحة لاستدامة الموارد المائية فى مصر وترشيد استخداماتها فى إطار برامج الاقتصاد الأخضر والتى أصبح تطبيقها فى مجال المياه ضرورة على نطاق الاستخدام البشرى والحيوانى والنباتى للمياه ، هذا بالإضافة للاستخدامات الإنتاجية المختلفة .

٧. منهج البحث ومصادر بياناته :

يعتمد البحث على المنهج الاستقرائى بالإضافة إلى استخدام الأسلوب التحليلى من خلال البيانات والمعلومات المتوافرة ، وكذلك الاستنتاج المنطقى لأبعاد المشكلة . وتم الاعتماد على مصادر البيانات من :

- التقارير والمنشورات المختلفة للجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء .
- بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى .
- بيانات وزارة الرى والموارد المائية .

- معهد التخطيط القومى .
- الهيئة العامة للاستعلامات .
- بيانات البنك الدولى .
- منظمة الصحة العالمية .
- منظمة الفاو .
- شبكة المعلومات الدولية .

٨. هيكل البحث : سيتم تناول البحث حسب التسلسل التالى :

أولا : ندرة المياه على المستوى العالمى والإقليمى والقومى .

ثانيا : علاقة محددات الطلب والعرض للمياه بالإستدامة المائية فى مصر .

ثالثا :أهم السياسات المقترحة لإستدامة الموارد المائية فى مصروترشيد استخداماتها .

رابعا : الخاتمة وتشمل النتائج والتوصيات .

أولا : ندرة المياه على المستوى العالمى والإقليمى والقومى

١. تمهيد :

تمثل المياه الصالحة للشرب والمتاحة بسهولة أهمية للصحة العامة ، سواء تم استخدامها فى أغراض الشرب أو الاستخدام المنزلى أو إعداد الطعام أو الأغراض الترفيهية ، فتحسين إمدادات المياه والصرف الصحى ، وإدارة الموارد المائية بشكل أفضل يمكن أن يعززا النمو الاقتصادى لدول العالم المختلفة ويسهما فى تقليص وطأة الفقر(**منظمة الصحة العالمية ، ٢٠١٩**) .

وفى عام ٢٠١٠ أقرت الجمعية العامة للأمم المتحدة صراحة **بحق الإنسان فى المياه والمرافق الصحية ، فكل فرد له الحق فى الحصول على المياه الكافية والمستمرة والمأمونة والمقبولة والتى يمكن الحصول عليها ماديا وبأسعار معقولة سواء للاستخدام الشخصى أو الاستخدام المنزلى** ، ولقد كانت التنمية المستدامة المحور الرئيسى لجدول أعمال مؤتمر الأمم المتحدة الإنمائى لما بعد عام ٢٠١٥ ، والذى تم بناء عليه صياغة وإقرار أهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ **والتى جاء فى الهدف السادس منها : ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحى للجميع وإدارتهما إدارة مستدامة.**

وعلى الصعيد الإقليمى والقومى تعتبر منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا هى المنطقة الأشد ندرة فى المياه على مستوى العالم ، حيث يعيش أكثر من ٦٠٪ من سكان منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا فى مناطق تعانى من مستوى مرتفع أو مرتفع جدا من إجهاد المياه السطحية ، مقارنة بالمستوى العالمى البالغ نحو ٣٥٪ ويتحقق أكثر من ٧٠٪ من الناتج المحلى الإجمالى للمنطقة فى أجزاء تعانى من إجهاد المياه السطحية عند

مستوى يتراوح بين المرتفع والمرتفع جدا ، وذلك مقارنة بالمتوسط العالمى البالغ نحو ٢٢٪ (البنك الدولى ، ٢٠١٧) .

وتواجه مصر منذ عقود مشكلة ندرة المياه وعدم الإستغلال الأمثل لنصيب مصر السنوى من مياه نهر النيل فجزء كبير من هذا النصيب يذهب فى النهاية للبحر الأبيض المتوسط بدون الإستفادة منه ، وتواجه مصر حاليا خطر الفقر المائى فى ظل أزمة سد النهضة الأثيوبى ، والذى سيؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على نصيب مصر السنوى من مياه نهر النيل والبالغ ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا .

وترتبط مشكلة ندرة المياه بمشاكل الغذاء والطاقة وتغير المناخ وموجات الفيضانات والجفاف ، هذا بالإضافة لجودة المياه وإدارة المياه العابرة للحدود ، ويعتمد التصدى لتلك المشكلات على :

- تحسين إدارة شئون الموارد المائية .
- زيادة وتحسين الموارد المتوفرة .
- الاستثمارات فى البنية الأساسية والتقنيات الحديثة فى مجال مياه الشرب والرى والصرف الصحى .

٢.المشكلات المترتبة على ندرة المياه ومظاهر الإهتمام بها عالميا واقليميا وقوميا :

١/٢ : يمكن حصر بعض المشكلات الرئيسية الناتجة عن ندرة المياه على المستوى العالمى ، ومن تلك المشكلات مايلى (منظمة الصحة العالمية ، ٢٠١٩) :

- فى عام ٢٠١٥ ، كان ٩١٪ من سكان العالم يمكنهم الوصول إلى مصادر مياه الشرب المحسنة مقارنة بنحو ٧٦٪ فى عام ١٩٩٠ .
- تمكن ٢,٦ مليار شخص من الوصول إلى مصادر مياه الشرب المحسنة منذ عام ١٩٩٠.
- ٨٩٪ من سكان العالم (٦,٥مليار نسمة فى عام ٢٠١٩) يستخدمون على الأقل خدمة مياه أساسية وخدمة المياه الأساسية هى مصدر محسن لمياه الشرب خلال رحلة ذهاب وإياب تستغرق ٣٠ دقيقة لجمع المياه .
- يحصل ٤ مليارات نسمة على المياه من خلال وصلات الأنابيب ويحصل ٢,٤ مليار شخص على المياه من مصادر أخرى محسنة بما فى ذلك الصنابير العامة والأبار المحمية وحفر الأبار .
- ٨٤٤ مليون شخص على مستوى العالم يفتقرون لخدمات مياه الشرب الأساسية ، بما فى ذلك ١٥٩ مليون نسمة يعتمدون على المياه السطحية .
- يستخدم ما لا يقل عن ٢ مليار نسمة على مستوى العالم مصدر مياه للشرب ملوث بالبراز .
- يمكن أن تنقل المياه الملوثة أمراض مثل الإسهال والكوليرا والدوسنتاريا والتيفود وشلل الأطفال ، وتشير تقديرات منظمة الصحة العالمية أن مياه الشرب الملوثة تسبب ٥٠٠٠٠٠ حالة وفاة بالإسهال سنويا .

- بحلول عام ٢٠٢٥ ، سيعيش نصف سكان العالم فى مناطق تعانى من نقص المياه .
- فى البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل ، تفتقر ٣٨٪ من مرافق الرعاية الصحية إلى مصدر محسن للمياه و ١٩٪ من تلك المرافق لاتملك مرافق صرف صحى و ٣٥٪ منها تفتقر إلى الماء والصابون لغسيل اليدين .

ويعرض الجدول التالى رقم (١) مقاصد الهدف (٦) من أهداف التنمية المستدامة ٢٠٣٠ :

جـــــــــدول رقم (١)

مقاصد الهدف (٦) ومؤشراته والتصنيف حسب المستويات والهيئات المسئولة (حتى سبتمبر ٢٠١٩)

ضمان توفر المياه وخدمات الصرف الصحى للجميع وإدارتها إدارة مستدامة			
المقصد	المؤشر	المستوى	برنامج الرصد / الهيئات المسئولة
٦-١: تحقيق هدف حصول الجميع بشكل منصف على مياه الشرب المأمونة والمنخفضة التكاليف بحلول عام ٢٠٣٠	٦-١-١: نسبة السكان الذين يستفيدون من خدمات مياه الشرب التي تدار بطريقة مأمونة	المستوى الثانى	برنامج الرصد المشترك بين منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)
٦-٢ تحقيق هدف حصول الجميع على خدمات الصرف الصحى والنظافة الصحية ووضع نهاية للتغوط فى العراء وإيلاء إهتمام خاص لإحتياجات النساء والفتيات ومن يعيشون فى ظل أوضاع هشة بحلول عام ٢٠٣٠	٦-٢-١ أ: نسبة السكان الذين يستفيدون من الإدارة السليمة لخدمات الصرف الصحى .	المستوى الثانى	برنامج الرصد المشترك بين منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)
	٦-٢-١ ب: نسبة السكان الذين يستخدمون مرافق غسل اليدين بالصابون والمياه المتاحة .	المستوى الثانى	برنامج الرصد المشترك بين منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)
٦-٣ تحسين نوعية المياه عن طريق الحد من التلوث ووقف التخلص من النفايات والمواد الكيماوية والمواد الخطرة وتقليل تسربها قدر الإمكان ، وخفض نسبة مياه الصرف الصحى غير المعالجة إلى النصف وزيادة إعادة التدوير وإعادة الإستخدام المأمونة بنسبة كبيرة على الصعيد العالمى بحلول عام ٢٠٣٠ .	٦-٣-١: نسبة مياه الصرف الصحى المعالجة بطريقة أمنة	المستوى الثانى	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأمم المتحدة
	٦-٣-٢: نسبة الكتل المائية الأتية من مياه محيطة ذات نوعية جيدة .	المستوى الثانى	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة .
٦-٤: زيادة كفاءة استخدام المياه فى جميع القطاعات بشكل كبير وضمان سحب المياه العذبة وإمداداتها على نحو مستدام من أجل معالجة شح المياه والحد من عدد الأشخاص الذين يعانون من ندرة المياه بحلول عام ٢٠٣٠ .	٦-٤-١: التغير فى كفاءة استخدام المياه على مدى فترة من الزمن .	المستوى الثانى	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية والمنظمة العالمية للغذاء .
	٦-٤-٢: حجم الضغط الذى تتعرض له المياه ، سحب المياه العذبة كنسبة من موارد المياه العذبة المتاحة	المستوى الأول	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية ومنظمة الأمم المتحدة للمياه والأغذية والزراعة .
٦-٥: تنفيذ الإدارة المتكاملة لموارد المياه على جميع المستويات بما فى ذلك من خلال التعاون العابر للحدود حسب الاقتضاء بحلول عام ٢٠٣٠ .	٦-٥-١: درجة تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية (صفر - ١٠٠)	المستوى الأول	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة .
	٦-٥-٢: نسبة مناطق أحواض المياه العابرة للحدود التى لها ترتيبات تنفيذية تتعلق بالتعاون فى مجال المياه .	المستوى الأول	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية ولجنة الامم المتحدة الاقتصادية لأوروبا .
٦-٦: حماية وترميم النظم الأيكولوجية المتصلة بالمياه ، بما فى ذلك الجبال والغابات والأراضى الرطبة والانهار ومستودعات المياه الجوفية والبحيرات بحلول عام ٢٠٢٠	٦-٦-١: نسبة التغير فى نطاق النظم الأيكولوجية المتصلة بالمياه مع مرور الزمن .	المستوى الأول	مبادرة الرصد المتكامل للموارد المائية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واتفاقية رامسار .
٦-أ: توسيع نطاق التعاون الدولى وتقديم الدعم للبلدان النامية فى مجال بناء القدرات على صعيد الأنشطة والبرامج المتصلة بالمياه والصرف الصحى ، بما فى ذلك جمع المياه وإزالة ملوحتها وكفاءة استخدام المياه ومعالجة المياه المستعملة وتكنولوجيات إعادة التدوير وإعادة الإستخدام .	٦-أ-١: مقدار المساعدة الإنمائية المتصلة بالمياه والصرف الصحى التى تمد جزءا من خطة إنفاق تتولى الحكومة تنسيقها .	المستوى الأول	التقييم السنوى العالمى لخدمات الصرف الصحى ومياه الشرب ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية
٦-ب: دعم وتعزيز مشاركة المجتمعات المحلية فى تحسين إدارة المياه والصرف الصحى .	٦-ب-١: نسبة الوحدات الإدارية المحلية التى لديها سياسات وإجراءات تنفيذية راسخة من حيث مشاركة المجتمعات المحلية فى إدارة خدمات المياه والصرف الصحى .	المستوى الأول	التقييم السنوى العالمى لخدمات الصرف الصحى ومياه الشرب ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية .

- **Source: United Nations, 2017 and United Department of Economic and Social Affairs (DESA) , Statistics, Division ,2019**

٢/٢ : تمثل ندرة المياه أحد المشكلات الاقتصادية والسياسية والإجتماعية التى تواجه الدول العربية وذلك بسبب (منظمة الفاو ، ٢٠٢١) :

- انخفاض وتذبذب معدلات سقوط الأمطار .
- ارتفاع معدلات التبخر وتكرار موجات الجفاف .
- انخفاض القدرة على الاعتماد على الموارد المائية المتاحة والمتوفرة .

وتشغل المنطقة العربية ١٠٪ من مساحة العالم فى حين أن متوسط سقوط الأمطار السنوى على المنطقة العربية يبلغ ٢,١٪ لمتوسط سقوط الأمطار على المستوى العالمى ، ولا تتخطى كمية الموارد المائية الداخلية المتجددة فى المنطقة العربية نسبة ٦٪ من متوسط سقوط الأمطار السنوى الذى يبلغ عالميا ٣٨٪ ، كما تصنف معظم دول المنطقة العربية كمساحات قاحلة أو شبه جافة (صحراوية) تقل كمية سقوط الأمطار فيها عن ٢٥٠ ملليمتر سنويا فيما عدا جنوب السودان وجنوب غرب شبه الجزيرة العربية والبلدان العربية المطلة على المحيط الأطلسى والبحر المتوسط ، نظرا لتسجيل تلك الدول لمعدلات مرتفعة لسقوط الأمطار .

كما ساعد النمو السكانى السريع فى المنطقة من تزايد وتيرة التناقص الحاد فى نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة فى المنطقة العربية ، إذ تغير متوسط نصيب الفرد سنويا من ٢٩٢٥ متر مكعب فى عام ١٩٦٢ إلى ١١٧٩,٦ فى عام ١٩٩٢ ثم إلى ٧٤٣,٥ فى عام ٢٠١١ ، أى أنه هبط عن مستوى خط الفقر المائى والمقدر بمعدل ١٠٠٠ متر مكعب سنويا كما انخفض عن المتوسط العالمى للفرد سنويا بمعدل ٧٢٤٠ متر مكعب . وتعانى **خمسة عشر** بلدا عربيا من الندرة المائية ، حيث ينخفض فيها نصيب الفرد من المياه عن خط الفقر والبالغ ١٠٠٠ متر مكعب سنويا ، ولا يتعدى نصيب الفرد فى **إثنى عشر** بلدا عربيا ٥٠٠ متر مكعب سنويا وفقا لمستويات الندرة الحادة التى حددتها منظمة الصحة العالمية ، بل ينخفض فى **سبعة** بلدان عربية عن ٢٠٠ متر مكعب سنويا . ومن المتوقع أنه بحلول عام ٢٠٢٥ يمكن أن يصبح العراق وربما السودان ، الدولتين العربيتين الوحيدتين اللتين يزيد فيهما متوسط نصيب الفرد من المياه عن ١٠٠٠ متر مكعب **(خط الفقر المائى)** ، ومن المتوقع أيضا بحلول عام ٢٠٣٠ أن يؤدى التغير المناخى إلى :

- انخفاض موارد المياه المتجددة بمعدل ٢٠٪ وإلى زيادة تكرار موجات الجفاف لإنخفاض معدل سقوط الأمطار .
- إرتفاع الطلب المنزلى والزراعى على المياه لإرتفاع درجات الحرارة .
- زيادة تسرب المياه المالحة إلى طبقات المياه الجوفية الساحلية .
- ارتفاع مستوى سطح البحر واستمرار الإستغلال المفرط للمياه الجوفية .

وتعتمد البلدان العربية ، من أجل الإستجابة للطلب المتزايد على المياه لديها ، على موارد المياه التقليدية (المياه السطحية ، والمياه الجوفية) وموارد المياه غير التقليدية (تحلية المياه ، ومياه الصرف المعالجة ومياه الصرف الزراعى ، وجمع مياه الأمطار ، واستمطار السحب) حيث :

- تعتمد مصر والعراق والسودان ، اعتمادا رئيسيا على المياه السطحية .
- تستخدم سوريا والأردن والمغرب المياه الجوفية استخداما كبيرا .
- تلبى أغلب الدول العربية احتياجاتها المائية بشكل أكبر من مياه الصرف المعالجة .

- ترتفع حصة تحلية المياه المالحة فى ميزانية المياه الخاصة بدول مجلس التعاون الخليجى .

٣/٢: تتزايد التحديات المائية التى تواجهها مصر من تزايد السكان إلى التغيرات المناخية وصولا إلى سد النهضة الأثيوبى ، خاصة بعد إنتهاء الحكومة الأثيوبية من المرحلة الأولى لملء السد فى يوليو ٢٠٢٠ وبات من المؤكد أن استكمال ملء السد من جانب أثيوبيا يمثل بدء الخطوات العملية فى التأثير على حصة مصر من مياه النيل البالغة ٥٥,٥ مليار مترمكعب ، وعلى الرغم من النمو السكانى المضطرد فى مصر وتزايد الإحتياج للمياه للزراعة والإستخدات المنزلية والصناعية ، فإن موارد مصر المائية فى عام ٢٠٢٠/٢٠١٩ تراجعت إلى ٦٠,٥ مليار متر مكعب ، مما يستلزم معه تبنى سياسات تحافظ على الموارد المائية المصرية وتنميتها لمواكبة الإحتياجات الحالية والمستقبلية للمياه (**الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء** ، ٢٠٢٠) .

ومن أهم التحديات المائية التى تواجه مصر مايلى (الهيئة العامة للاستعلامات ، ٢٠٢١) :

- **الزيادة السكانية** : فمن المتوقع أن يصل إجمالى السكان فى مصر لأكثر من ١٧٥ مليون نسمة فى عام ٢٠٥٠ وهو ما يمثل ضغطا كبيرا على الموارد المائية المتاحة .
- **التغير المناخى** : حيث يعد التغير المناخى تحديا كبيرا لموارد مصر المائية فى ظل الإرتفاع الملحوظ لدرجة الحرارة ، وكذلك ما تشهده مصر من ظواهر جوية متطرفة وغير مسبوقة مثل الأمطار الشديدة التى تضرب مناطق متفرقة من البلاد ، بالإضافة إلى إرتفاع منسوب سطح البحر وتأثيره السلبى على المدن والمناطق الساحلية .
- **سد النهضة الأثيوبى** : وتأثيره على مياه نهر النيل ، حيث يعتبر أحد التحديات الكبرى التى تواجه مصر حاليا ، خاصة فى ظل الإجراءات الأحادية التى يقوم بها الجانب الأثيوبى فيما يخص ملء وتشغيل سد النهضة ، وما ينتج عن هذه الإجراءات الأحادية من تداعيات سلبية على موارد مصر من الموارد المائية

ويوضح الجدول التالى رقم (٢) الميزان المائى فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩ :

جـــــــدول رقم (٢)

الميزان المائى فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩

الكمية بالمليار متر مكعب لكل سنة ونسب منوية

السنة / البيان	٠٢/٠١	٠٣/٠٢	٠٤/٠٣	٠٥/٠٤	٠٦/٠٥	٠٧/٠٦	٠٨/٠٧	٠٩/٠٨	١٠/٠٩	١١/١٠	١٢/١١	١٣/١٢	١٤/١٣	١٥/١٤	١٦/١٥	١٧/١٦	١٨/١٧	١٩/١٨	٢/١٩ ٠	المتوسط	الاهمية النسبية %
أولا : الموارد المائية																					
١.الإجمالى	٦٨,٨	٦٨,٨	٦٨,٨	٦٩,٢	٦٩,٦	٧٠	٧٢,٣٦	٧٣,٦	٧٣,٣٥	٧٣,٧٥	٧٤,١٦	٧٥,٤	٧٦	٧٦,٤٠	٧٦,٣٠	٨٠,٣٠	٨٠,٢٠	٨٠,٢٥	٨٠,٢ ٥	٧٤,٠٨	١٠٠
٢.حصة مياه نهر النيل	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٥٥,٥	٧٤,٩
٣. المياه الجوفية بالوادى والدلتا	٦,١	٦,١	٦,١	٦,١	٦,١	٦,١	٦,٢٠	٦,٢٥	٦,٣٠	٦,٣٠	٧,٥٠	٧,٧٠	٦,٧٠	٦,٩٠	٦,٩	٧,٥٥	٧,٥٠	٩,٤٥	٩,٤٥	٦,٧	٩
٤. تدوير مياه الصرف الزراعى	٤,٨	٤,٨	٤,٨	٥,١	٥,٤	٥,٧	٨	٩,٦٥	٨,٩٥	٩,٣٠	٩,١٧	١٠,١٠	١١,٥٠	١١,٧٠	١١,٩٠	١٢,١٠	١٢,١٠	١٢	١٢	٨,٩	١٢
٥. تدوير مياه الصرف الصحى	١	١	١	١,١	١,٢	١,٣	١,٣٠	١,١٠	١,٢٥	١,٣٠	١,٣٠	١,٣٠	١,٣٠	١,٣٠	١,٢٠	١,٤٠	١,٤٠	١,٦٥	١,٦٥	١,٢٦	١,٧
٦. الأمطار والسيول	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣	١,٣٠	١,١٠	١,٣٠	١,٣٠	٠,٦٣	٠,٧٤	٠,٩٠	٠,٩٠	٠,٦٥	١,٣٠	١,٣	١,٣	١,٣	١,٠٨	١,٤
٧. تحلية مياه البحر	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٩	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٦	٠,١٠	٠,١٠	٠,١٠	٠,٣٥	٠,٣٥	٠,٣٥	٠,٣٥	٠,١٢	٠,٢
ثانيا : الاستخدامات المائية																					
١. الإجمالى	٦٧	٦٧	٦٧,١	٦٧,٧	٦٨,٦	٦٩,٣	٧٠,٢٣	٧٣,٦٠	٧٣,٨٥	٧٣,٧٥	٧٤,٥٠	٧٥,٥٠	٧٦	٧٦,٤٠	٧٦,٣٠	٨٠,٣٠	٨٠,٢٠	٨٠,٢٥	٨٠	٧٣,٥٥	١٠٠
٢. الزراعة	٥٨	٥٨	٥٨,١	٥٨,٥	٥٩	٥٩,٣	٦٠	٦١,٣٠	٦١,٣٠	٦٠,٩٠	٦١,٥٠	٦٢,١٠	٦٢,٣٥	٦٢,٣٥	٦٢,١٥	٦١,٦٥	٦١,٥٥	٦١,٦٥	٦١,٤ ٠	٥٧,٣	٧٧,٩
٣. الفاقد بالتبخر من النيل والترع	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١	٢,١٠	٢,١٠	٢	٢,١٠	٢,٢٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥	٢,٥	٢,٢	٣
٤. الشرب والاستخدامات الصحية	٥,٥	٥,٥	٥,٦	٥,٨	٦,١	٦,٥	٦,٦٠	٩	٩,٣٥	٩,٥٥	٩,٦٠	٩,٧٠	٩,٩٥	١٠,٣٥	١٠,٤٠	١٠,٤٥	١٠,٤٥	١٠,٧	١٠,٧	٨,٥	١١,٥٥
٥. الصناعة	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١٥	١,١٥	١,٣٣	١,٢٠	١,٢٠	١,٢٠	١,٢٠	١,٢٠	١,٢٠	١,٢٠	١,٢٠	٥,٧٠	٥,٧٠	٥,٤	٥,٤	٢,١	٢,٨٥
٦. الملاحة النهرية	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٠٨	٠,١
الميزان المائى (أولا – ثانيا)	١,٨	١,٨	١,٧	١,٥	١	٠,٧	٢,٣	٠	(٠,٥)	٠	(٠,٣٤)	(٠,١)	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٢٥	٠,٥٣	ـــــ

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء – الكتاب الإحصائى السنوى ٢٠١٦ ص ٥٢٩ (احصاءات البيئة) و ص ٢٠ (السكان) والكتاب الإحصائى السنوى ٢٠٢٠ ص ٥٢٨(احصاءات البيئة) و ص ٢١ (السكان) - والبيانات من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٠٧/٢٠٠٦ مصدرها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء – الكتاب الاحصائى السنوى لسنوات متعددة - المتوسط العام والاهمية النسبية ورصيد الميزان المائى حسبت جميعها بمعرفة الباحث .

أ. بالنسبة لجانب الموارد المائية (عرض المياه فى مصر) :

تمثل حصة مصر من مياه نهر النيل نسبة ٧٤,٩٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩ ، ويأتى تدوير مياه الصرف الزراعى فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية وبنسبة ١٢٪ من الإجمالى ، ثم جاءت المياه الجوفية بالوادى والدلتا فى المرتبة الثالثة وبنسبة ٩٪ من حيث الأهمية النسبية لإجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر ، كما احتل كل من تدوير مياه الصرف الصحى والأمطار والسيول فى المرتبتين الرابعة والخامسة على الترتيب وبنسبة ١,٧٪ و ١,٤٪ بالترتيب لهما من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٢٠/٢٠١٩ .

ب. بالنسبة لجانب الاستخدامات المائية (طلب المياه فى مصر) :

تستخدم الزراعة نسبة ٧٧,٩٪ من إجمالى الاستخدامات المائية فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩ ، ولقد جاءت الاستخدامات لأغراض الشرب والاستخدامات الصحية فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية لإجمالى الاستخدامات المائية فى مصر وبنسبة ١١,٥٥٪ خلال نفس الفترة ، ثم جاء ت الصناعة فى المرتبة الثالثة وبنسبة ٢,٨٥٪ ثم الفاقد بالتبخر من النيل والترع فى المرتبة الرابعة وبنسبة ٣٪ من إجمالى الاستخدامات المائية فى مصر .

ثانيا : علاقة محددات الطلب والعرض للمياه بالإستدامة المائية فى مصر

١. تمهيد :

تبلغ احتياجات مصر المائية الحالية حوالى ١١٠ مليار متر مكعب سنويا ، وتستورد مصر مياه افتراضية (فى شكل منتجات غذائية زراعية وحيوانية) تبلغ حوالى ٣٠ مليار متر مكعب سنويا (وهى كمية المياه التى يحتاجها إنتاج تلك المنتجات فى حال زراعتها وانتاجها فى مصر) ويبلغ إجمالى الإحتياجات المائية بعد استبعاد المياه الافتراضية التى يتم استيرادها ، حوالى ٨٠ مليار متر مكعب سنويا . وفى المقابل يبلغ إجمالى الموارد المائية فى مصر حوالى ٥٩,٢٥ مليار متر مكعب سنويا ، ولذلك فهناك فجوة مائية بين الاحتياجات المائية (المتنامية) والموارد المائية (المحدودة) تبلغ حاليا ٢٠,٧٥ مليار متر مكعب سنويا (وزارة الموارد المائية والرى، ٢٠١٦)

وتؤثر العديد من المتغيرات الاقتصادية وغير الاقتصادية على طلب وعرض المياه فى مصر ، وتحليل العلاقة بين تلك المتغيرات والكميات المعروضة من المياه والطلب على المياه هام جدا لتحديد أهم الآليات والسياسات المختلفة ، وعلى مستوى المستويات التنظيمية والوظيفية المتعددة ، وبما يساهم فى صياغة إطار مقترح لسياسات تحقيق تنمية واستدامة موارد مصر المائية . وسيركز البحث فى هذا السياق فى بناء نموذج قياسى لأهم محددات الطلب والعرض للمياه فى مصر وعلاقة تلك المحددات بالاستدامة المائية فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٢٠/٢٠١٩ .

٢. الموارد المائية الحالية فى مصر :

يعتبر هدف تعظيم الإستفادة من مصادر الموارد المائية فى مصر الركيزة الرئيسية لإهتمام الإدارة الاقتصادية والسياسية المصرية ، وذلك نظرا لأن المياه هى أساس التنمية ولها تأثيرها المباشر على حاضر ومستقبل المواطنين وبما يحقق الأمن السياسى والاقتصادى والاجتماعى للمواطنين ، فالمياه هى من أهم القضايا الوطنية

المطروحة على الساحة السياسية والاجتماعية والاقتصادية حاليا فى مصر . وتنحصر مصادر المياه الرئيسية فى مصر على المصادر التالية (**الهيئة العامة للاستعلامات ، ٢٠٢١**):

- **نهر النيل** : يعد نهر النيل المصدر الرئيسى للمياه فى مصر ، حيث تبلغ حصة مصر من مياه نهر النيل سنويا ٥٥,٥ مليار متر مكعب تمثل ٧٩,٣٪ من الموارد المائية فى مصر وتغطى ٩٥٪ من الإحتياجات المائية الحالية . وتنبع مياه نهر النيل من الهضبة الأثيوبية ، وتمثل ٨٥٪ من إيراد نهر النيل عند أسوان ، وهضبة البحيرات الإستوائية وجنوب السودان وتمثل حوالى ١٥٪ من إيراد نهر النيل عند أسوان .
- **المياه الجوفية**: تقدر كمية المياه الجوفية المستخدمة فى مصر بحوالى ٦,١ مليار متر مكعب سنويا فى الوادى والدلتا ويمكن زيادة هذه الكمية مستقبلا لتصل إلى ٧,٥ مليار متر مكعب سنويا دون تعريض المحزون الجوفى للخطر .
- **الأمطار** : لا تعد الأمطار مصدرا رئيسيا للمياه فى مصر لقلة الكميات التى تسقط شتاء حيث يسقط على مصر نحو ١,٣ مليار متر مكعب من مياه الامطار كل عام .
- **إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى :** مياه الصرف الزراعى من المصادر المائية التى لا يستهان بها حيث يبلغ المتوسط السنوى لمياه الصرف الزراعى نحو ١٢ مليار متر مكعب فى السنة ووصلت كمية مياه الصرف الزراعى المعالجة فى عام ٢٠١٧ إلى ٩ مليار متر مكعب .
- **مياه الصرف الصحى المعالج :** يمكن استخدام مياه الصرف الصحى المعالجة لأغراض الرى بشرط أن تفى بالشروط الصحية المتعارف عليها عالميا ، حيث تبلغ كميتها نحو ٢,٥ مليار متر مكعب سنويا يعاد استخدام حوالى ١,٣ مليار متر مكعب منها بعد معالجتها فى مشروعات استزراع الأراضى الصحراوية .

٣. بناء نموذج قياسى لأهم محددات عرض وطلب المياه فى مصر :

تهدف الدراسة إلى تحديد أهم العوامل التى تؤثر على طلب وعرض المياه فى مصر ، وتحليل العلاقة بين تلك المتغيرات والكميات المعروضة والمطلوبة من المياه ، وبما يساهم فى صياغة إطار مقترح لسياسات تحقيق تنمية واستدامة موارد مصر المائية ، وسيركز البحث فى هذا السياق على بناء نموذج قياسى لأهم محددات الطلب والعرض للمياه فى مصر وعلاقة تلك المحددات بالإستدامة المائية فى مصر خلال الفترة من عام **٢٠٠١/٢٠٠٢ : ٢٠١٩/٢٠٢٠** ، وسوف يتم توصيف البيانات الأولية وكذلك إختبار مقياس الدراسة بغرض الحصول على النتائج التى توضح مدى صحة أو خطأ فروض الدراسة ، ولتحقيق هذا الهدف سوف يعتمد الباحث على بعض الأساليب الاحصائية الوصفية وبعض الأساليب الاحصائية الاستدلالية .

أ. العوامل المحددة لعرض المياه فى مصر :

تمثل العوامل التالية (**المتغيرات المستقلة**) أهم المتغيرات المحددة للمعروض من المياه فى مصر ، فمصادر الموارد المائية فى مصر من حيث الأهمية النسبية لإجمالى الموارد المائية فى مصر هى بالترتيب **كما يلى** :

- حصة مصر من مياه نهر النيل ونرمز لها بالرمز ــــــــــــــــــــــــــــ ن .
- تدوير مياه الصرف الزراعى ونرمز لها بالرمز ــــــــــــــــــــــــــــ ص .
- المياه الجوفية بالوادى والدلتا ونرمز لها بالرمز ــــــــــــــــــــــــــــ ج .
- تدوير مياه الصرف الصحى ونرمز لها بالرمز ــــــــــــــــــــــــــــ ح .
- الأمطار والسيول ونرمز لها بالرمز ــــــــــــــــــــــــــــ ط .
- تحلية مياه البحر ونرمز لها بالرمز ــــــــــــــــــــــــــــ م .

أما على مستوى المتغير التابع المعبر عن الإستدامة المائية فى مصر فى جانب العرض فهو :

- متوسط نصيب الفرد سنويا من الموارد المائية فى مصر **(م٣ / سنة)** ونرمز له بالرمز ــــــــــــــــ ك

وتم الحصول عليه عن طريق قسمة إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر سنويا على إجمالى عدد السكان فى مصر فى تلك السنة ، وذلك كما يوضحها الجدول رقم (٣) التالى :

جـــــــــــــــدول رقم (٣)

متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية سنويا فى مصر (م٣ / سنة) خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢ : ٢٠١٩/٢٠٢٠

البيان / السنة	إجمالى الموارد المائية فى مصر سنويا (مليار مترمكعب) (٢)	عدد السكان فى مصر بالمليون نسمة (٣)	معدل النمو السكانى (%) (٤)	متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر (م٣/ سنة) (٥) = (٣)/ (٢)	معدل النمو السنوى فى نصيب الفرد من الموارد المائة % (٦)
٢٠٠١/٢٠٠٢	٦٨,٨	٦٥,٩	-	١٠٤٤	-
٢٠٠٢/٢٠٠٣	٦٨,٨	٦٧,٣	٢,١	١٠٢٢	٢,١-
٢٠٠٣/٢٠٠٤	٦٨,٨	٦٨,٦	١,٩٣	١٠٠٢,٩	١,٨٦-
٢٠٠٤/٢٠٠٥	٦٩,٢	٦٩,٩	١,٨٩	٩٨٩,٩٨	١,٢٨-
٢٠٠٥/٢٠٠٦	٦٩,٦	٧١,٣	٢	٩٧٦	١,٤-
٢٠٠٦/٢٠٠٧	٧٠	٧٢,٩	٢,٢٤	٩٦٠,٢	١,٦-
٢٠٠٧/٢٠٠٨	٧٢,٣٦	٧٤,٤	٢,١	٩٧٢,٦	١,٣
٢٠٠٨/٢٠٠٩	٧٣,٦	٧٦,١	٢,٢٨	٩٦٧,١	٠,٦-
٢٠٠٩/٢٠١٠	٧٣,٣٥	٧٧,٨	٢,٢٣	٩٤٢,٨	٢,٥-
٢٠١٠/٢٠١١	٧٣,٧٥	٧٩,٦	٢,٣	٩٢٦,٥	١,٧-
٢٠١١/٢٠١٢	٧٤,١٦	٨١,٥	٢,٣٨	٩٠٩,٩	١,٨-

٢٠١٣/١٢	٧٥,٤٠	٨٣,٧	٢,٧	٩٠٠,٨	١-
٢٠١٤/١٣	٧٦	٨٥,٨	٢,٣٨	٨٨٥,٨	١,٧-
٢٠١٥/١٤	٧٦,٤٠	٨٧,٩	٢,٤٤	٨٦٩,٢	١,٩-
٢٠١٦/١٥	٧٦,٣٠	٩٠,١	٢,٥	٨٤٦,٤	٢,٦-
٢٠١٧/١٦	٨٠,٣٠	٩٢,١	٢,٢	٨٧١,٨	٣
٢٠١٨/١٧	٨٠,٢٠	٩٦,٢	٤,٤٥	٨٣٣,٧	٤,٣-
٢٠١٩/١٨	٨٠,٢٥	٩٨,١	١,٩٧	٨١٨	١,٩-
٢٠٢٠/١٩	٨٠,٢٥	٩٩,٨	١,٧	٨٠٤,١	١,٧-
المتوسط العام	٧٤,٠٨	٨١	٢,٢	٩٢٣	١,٣٥-

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء – الكتاب الإحصائى السنوى ٢٠١٦ ص ٥٢٩ (احصاءات البيئة) و ص ٢٠ (السكان) والكتاب الإحصائى السنوى ٢٠٢٠ ص ٥٢٨(احصاءات البيئة) و ص ٢١ (السكان) – والبيانات من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٠٧/٢٠٠٦ مصدرها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء - الكتاب الاحصائى السنوى أعداد متفرقة - والمتوسط العام ومتوسط نصيب الفرد من الموارد المائية ومعدل النمو السكانى و معدل النمو السنوى لنصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر حسبت جميعها بمعرفة الباحث .

ويظهر من الجدول أعلاه مايلى :

- أن متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٢٠/٢٠١٩** فى تناقص مستمر وبمتوسط عام عن الفترة بلغ **٩٢٣ م٣/ سنة** ، وهو أقل من الحد الأدنى المقرر للفقر المائى وهو **١٠٠٠ م٣ / سنة** ، كما أشارت النسب الواردة بالعمود رقم **(٦)** بالجدول أعلاه أن المتوسط العام لمعدل النمو السنوى لمتوسط نصيب الفرد من الموارد المائية خلال الفترة المذكورة بلغ – **١,٣٥**٪ ، وبلغ المتوسط العام لمعدل النمو السكانى خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩ ٢,٢**٪ .

ب. العوامل المحددة لطلب المياه فى مصر :

وتشمل أهم أوجه استخدامات المياه فى مصر ، وذلك حسب أهميتها النسبية لإجمالى أوجه الإستخدامات المائية الرئيسية فى مصر ، كل من الاستخدامات **التالية** :

- الزراعة وسنرمز لها فى النموذج بالرمز ـــ **ز .**
- الفاقد بالتبخر من النيل والترع وسنرمز له بالرمز ـــ **ف .**
- الشرب والإستخدامات الصحية وسنرمز لها بالرمز ـــ **ش .**
- الصناعة وسنرمز لها بالرمز ـــ **ع .**
- الملاحة النهرية وسنرمز لها بالرمز ـــ **ه .**

أما على مستوى المتغير التابع المعبر عن الإستدامة المائية فى مصر فى جانب الطلب فهو :

- متوسط نصيب الفرد سنويا من الاستخدامات المائية **(م٣ / سنة)** ونرمز له بالرمز ـــ **ل .**

وتم الحصول عليه عن طريق قسمة إجمالى الإستخدامات المائية فى مصر سنويا على إجمالى عدد السكان فى مصر فى تلك السنة ، وذلك كما يوضحها الجدول رقم **(٤) التالى** :

جـــــــــــــــدول رقم (٤)

متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية سنويا فى مصر (م٣ / سنة) خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩

البيان / السنة	إجمالى الإستخدامات المائية فى مصر سنويا (مليار مترمكعب) (٢)	عدد السكان فى مصر بالمليون نسمة (٣)	معدل النمو السكانى (%) ٤	متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر (م٣/ سنة) (٥) = (٣)/ (٢)	معدل النمو السنوى فى نصيب الفرد من الإستخدامات المائية % (٦)
٢٠٠٢/٠١	٦٧	٦٥,٩	-	١٠١٦,٦	---
٢٠٠٣/٠٢	٦٧	٦٧,٣	٢,١	٩٩٥,٥	٢,١-
٢٠٠٤/٠٣	٦٧,١	٦٨,٦	١,٩٣	٩٧٨,١	١,٧-
٢٠٠٥/٠٤	٦٧,٧	٦٩,٩	١,٨٩	٩٦٨,٥	٠,٩٨-
٢٠٠٦/٠٥	٦٨,٦	٧١,٣	٢	٩٦٢,١	٠,٦٦-
٢٠٠٧/٠٦	٦٩,٣	٧٢,٩	٢,٢٤	٩٥٠,٦	١,١٩-
٢٠٠٨/٠٧	٧٠,٢٣	٧٤,٤	٢,١	٩٤٣,٩	٠,٧-
٢٠٠٩/٠٨	٧٣,٦	٧٦,١	٢,٢٨	٩٦٧,١	٢,٤
٢٠١٠/٠٩	٧٣,٨٥	٧٧,٨	٢,٢٣	٩٤٩,٢	١,٩-
٢٠١١/١٠	٧٣,٧٥	٧٩,٦	٢,٣	٩٢٦,٥	٢,٤-
٢٠١٢/١١	٧٤,٥٠	٨١,٥	٢,٣٨	٩١٤,١	١,٤-
٢٠١٣/١٢	٧٥,٥٠	٨٣,٧	٢,٧	٩٠٢	١,٣-
٢٠١٤/١٣	٧٦	٨٥,٨	٢,٣٨	٨٨٥,٨	١,٨-
٢٠١٥/١٤	٧٦,٤	٨٧,٩	٢,٤٤	٨٦٩,١	١,٩-
٢٠١٦/١٥	٧٦,٣	٩٠,١	٢,٥	٨٤٦,٨	٢,٦-
٢٠١٧/١٦	٨٠,٣٠	٩٢,١	٢,٢	٨٧١,٩	٢,٩
٢٠١٨/١٧	٨٠,٢٠	٩٦,٢	٤,٤٥	٨٣٣,٧	٤,٦-
٢٠١٩/١٨	٨٠,٢٥	٩٨,١	١,٩٧	٨١٨	١,٩-
٢٠٢٠/١٩	٨٠,٠	٩٩,٨	١,٧	٨٠١,٦	٢-
المتوسط العام	٧٣,٥٥	٨٠,٩٨	٢,٢	٩١٥,٨	١,٢٥-

المصدر : الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء – الكتاب الإحصائى السنوى ٢٠١٦ ص ٥٢٩ (احصاءات البيئة) و ص ٢٠ (السكان) والكتاب الإحصائى السنوى ٢٠٢٠ ص ٥٢٨ (احصاءات البيئة) و ص ٢١ (السكان) – والبيانات من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٠٧/٢٠٠٦ مصدرها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء - الكتاب الاحصائى السنوى أعداد متفرقة - والمتوسط العام ومعدل النمو السكانى ومعدل النمو السنوى فى نصيب الفرد من الإستخدامات المائية حسبت جميعها بمعرفة الباحث .

ويظهر من الجدول رقم (٤) أعلاه ما يلى :

- متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر بلغ **٩١٥,٨ م٣ / سنة** خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩** وهو أقل من الحد الأدنى للفقر المائى فى جانب الاستخدامات والبالغ **١٠٠٠ م٣ / سنة** ، كما بلغ المتوسط العام لمعدل النمو السنوى لمتوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩** **١,٢٥- %** ، وبلغ المتوسط العام لمعدل النمو السكانى خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/٢٠١٩** **٢,٢٪** .

٤. الأساليب الإحصائية المستخدمة :

أ. الأساليب الإحصائية الوصفية : سيتم الإعتماد على الأساليب التالية :

- معامل الارتباط Correlation Coefficient : ويستخدم معامل الارتباط لقياس درجة الارتباط بين متغيرين. وتعبر قيمة هذا المعامل، بصرف النظر عن الإشارة ، عن قوة العلاقة بين المتغيرين ورغم أنه لا توجد علاقة محددة لوصف درجة العلاقة بين المتغيرين بناء على قيمة معامل الارتباط إلا أنه يمكن إستخدام بعض المؤشرات التقريبية للحكم على درجة هذه العلاقة، فإذا كانت قيمة معامل الارتباط تقع بين**(0-0.3)** دل ذلك على ضعف العلاقة بينما إذا كانت قيمته تقع بين **(0.3-0.6)** دل ذلك على وجود علاقة متوسطة بينما اذا كانت معامل الإرتباط بين**(٠,٦-١)** دل ذلك على وجود علاقة قوية ، وتنعدم العلاقة بين المتغيرين إذا كان معامل الارتباط صفرا، بينما تدل القيمة واحد لمعامل الارتباط على وجود علاقة تامة بين المتغيرين. وتدل إشارة معامل الارتباط عادة على اتجاه العلاقة بين المتغيرين، فإذا كانت الإشارة موجبة دل ذلك على وجود علاقة طردية بين المتغيرين بمعنى أن القيم الكبيرة للمتغيرين تميل أن تحدث معا والقيم الصغيرة أيضاً تميل أن تحدث معا، أما إذا كانت إشارة معامل الارتباط سالبة دل ذلك على وجود علاقة عكسية بين المتغيرين بمعنى أن القيم الكبيرة لأحد المتغيرين تميل أن تحدث مع القيم الصغيرة للمتغير الأخر.وبرنامج **SPSS** يعطى قيمة الدلالة **P-Value** حيث نقوم بمقارنتها بقيمة المعنوية ٥٪ فإذا كانت قيمة الدلالة أصغر من قيمة المعنوية ٥٪ إذن نقبل الفرض القائل بوجود علاقة بين المتغيرين والعكس صحيح.

- **الوسط الحسابى :**

وهو مؤشر لتحديد الأهمية النسبية لكل عنصر والأوزان النسبية التي تم تخصيصها لردود مفردات العينة باستخدام المعادلة الرياضية التالية:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x}{n}$$

حيث:

$\bar{x}$ **: الوسط الحسابي للأوزان النسبية.**

$\sum_{i=1}^{n} x$ **: مجموع الأوزان النسبية التي تم تحديدها.**

n : حجم العينة.

- **الانحراف المعيارى:**

وهو أحد مقاييس التشتت ويستخدم كمؤشر لتحديد انحرافات القيم عن وسطها الحسابى ويحسب بالجذر التربيعى لمتوسط مربعات القيم عن وسطها الحسابى ، ويفيد فى قياس التشتت أو التجانس بين قيم السلسلة ، ويزيد التجانس بين القيم عندما يقل الانحراف المعيارى، ويزيد التشتت بين القيم عندما يزيد الانحراف المعياري ويحسب كالتالى:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x-\bar{x})^2}{n}}$$ حيث تشير (σ) إلى الانحراف المعيارى

ب. الأساليب الإحصائية الإستدلالية : سيتم الاعتماد على الأساليب الآتية :

- اختبار "ت" T Test:

وهو اختبار يستخدم في معرفة الفرق المعنوى للوسط الحسابى المحسوب للعينة ، من حيث كونه معنوياً أو غير معنوى ، فإذا كانت مستوى المعنوية **(p-value (sig))** أقل من ٠,٠٥ فتكون هناك علاقة ذات دلالة إحصائية ، أى أنه يوجد اختلاف أو فروق معنوية. أما إذا كانت قيمة الدلالة أكبر من ٠,٠٥ فإن ذلك يعنى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية، أى أنه لا يوجد اختلاف أو فروق معنوية.

- **الانحدار الخطى**: ويعطى شكل العلاقة الخطية بين متغيرين يؤثر أحدهما وهو المتغير المستقل فى الأخر وهو المتغير التابع وشكل العلاقة الخطية تأخذ مثلا الشكل الأتى:

ص= أ+ ب س حيث :

ص= المتغير التابع

س = المتغير المستقل

أ= قيمة الثابت

- معامل الانحدار : ويعطي برنامج **SPSS** قيمة معامل الانحدار والدلالة **P-Value** للمجاهيل **أ و ب** فإذا كانت قيمة الدلالة أصغر من قيمة المعنوية ٥٪ هذا يعنى وجود علاقة بين المتغيرين.

وكذلك تحليل الانحدار الخطى المتعدد التدريجى **Stepwise regression** والذى يعتمد على إدخال المتغيرات المؤثرة فقط والأكثر ارتباطا بالمتغير التابع.

- **معامل التحديد**: ويستخدم معامل التحديد لبيان النسبة المئوية للتفسيرات التى يستطيع تفسيرها المتغير المستقل للتغيرات التى تطرأ على المتغير التابع ، ويرمز له بالرمز **R2** فإذا كانت القيمة ٠,٩٠ مثلاً فيمكن للمتغير المستقل تفسير نسبة ٩٠٪ من المتغير التابع ويرجع ١٠٪ وهو الباقى يأتى من العوامل الأخرى.

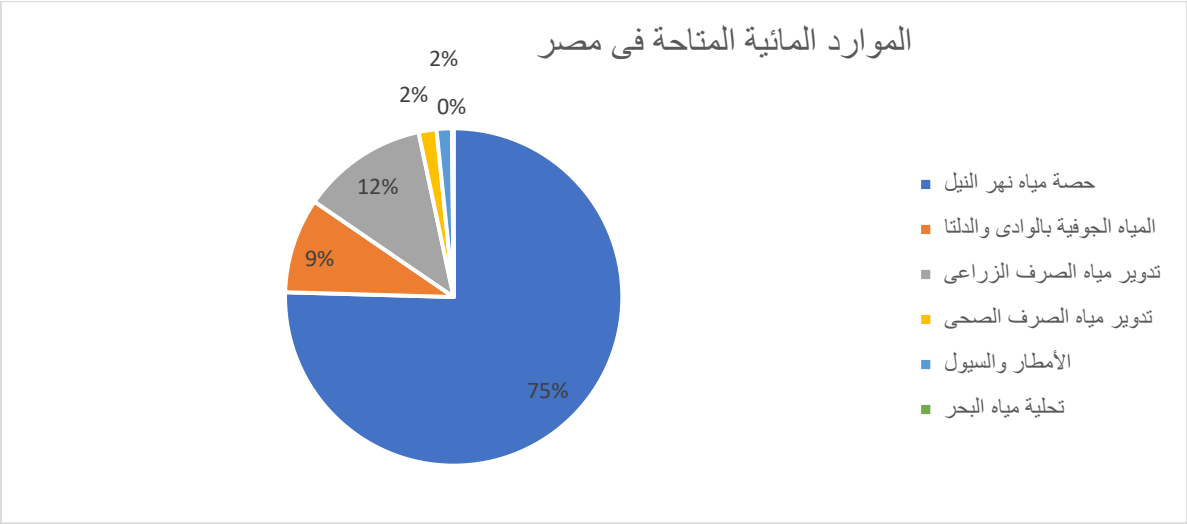
٥. سوف يتم عرض أهم الموارد المائية خلال الفتره من ٢٠٠٢/٠١-٢٠٢٠/٢٠١٩ .

٥/١ يوضح جدول (٥) لتوضيح متوسط وأقل وأكبر قيمة لنصيب الفرد من الموارد المائية:

N	Valid	19
	Missing	0
Mean		923.3568
Minimum		804.10
Maximum		1044.00

متوسط نصيب الفرد من المياه خلال الفتره الزمنية ٢٠٠٢/٠١-٢٠٢٠/١٩ **تمثل ٩٢٣,٣٥** بينما أقل قيمة لنصيب الفرد من المياه حوالى ٨٠٤,١ وقد كانت فى عام ٢٠٢٠/١٩ بينما أكبر قيمة كانت فى عام ٢٠٠٢/٠١ **حوالى** ١٠٤٤ وهذا يدل على تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية.

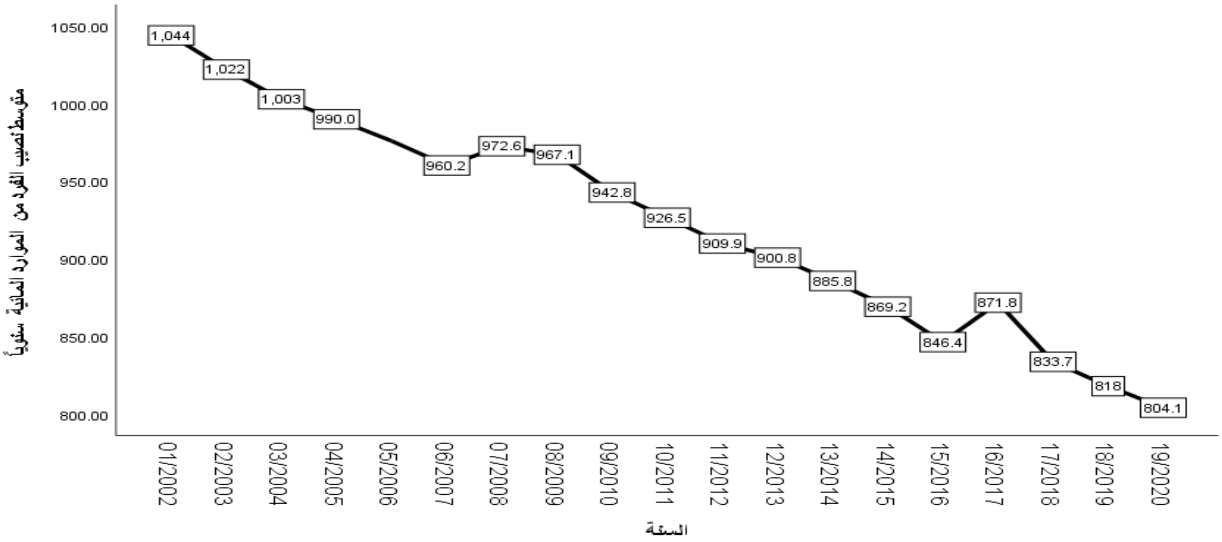
٢/٥ : يوضح شكل رقم (١) حصر بأهم محدات الموارد المائية فى مصر



تمثل حصة مياة نهر النيل حوالى ٧٥٪ من قيمة المصادر المائية المتاحة و ٩٪ من مصادر المياه تعود للمياة الجوفية بالوادى والدلتا بينما يمثل أقل مصدر للموارد المائية تحلية مياة البحر ٠,٢٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٠١ الى ٢٠٢٠/٢٠١٩** . ويمكن ترتيب هذة المصادر من حيث الأهمية النسيبة كالتالى :

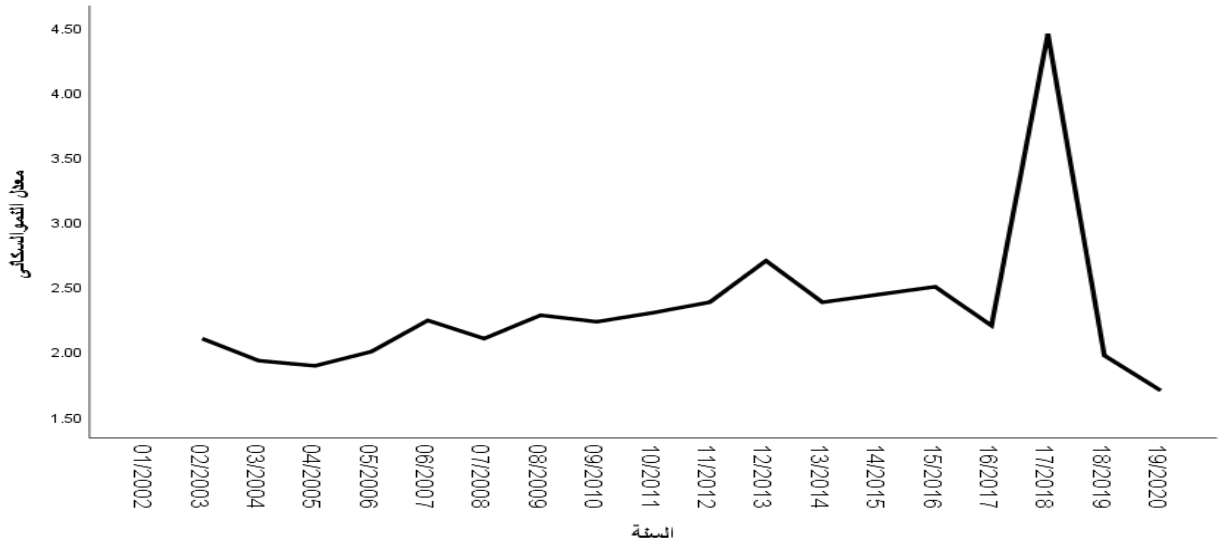
١. **حصة مياة النيل(٧٤,٩٪).**
٢. **تدوير مياة الصرف الزراعى(١٢٪).**
٣. **المياة الجوفية بالوادى والدلتا(٩٪).**
٤. **تدوير مياه الصرف الصحى(١,٧٪).**
٥. **الامطار والسيول(١,٤٪).**
٦. **تحلية مياة البحر(٠,٢٪).**

٣/٥: يوضح شكل رقم (٢) متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية سنوياً خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٢٠/٢٠١٩ :



يلاحظ من الرسم أن متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر خلال الفترة من عام **٢٠٠٢/٠١ : ٢٠٢٠/١٩** فى تناقص مستمر.

من أهم العناصر التى تؤثر على نصيب الفرد من الكمية المعروضة من المياه عدد السكان ومن الشكل البيانى التالى رقم **(٣)** نلاحظ التغير فى معدل النمو السكانى .



حيث أن معدل الزيادة السكانية بشكل عام خلال هذة الفترة ٢٠٠٢/٠١-٢٠٢٠/١٩ كان فى تزايد حتى

عام ٢٠١٨/١٧ ثم بعد ذلك انخفض بشكل كبير وهذا يفسر السبب فى انخفاض متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية .

٤/٥ :يعرض جدول (٦) معامل الإرتباط بين إجمالى الموارد المائية ومصادر هذه الموارد :

Correlations

		حصة مياه نهر النيل	المياة الجوفية بالوادى والدلتا	تدوير مياه الصرف الزراعى	تدوير مياه الصرف الصحى	الامطار والسيول	تحلية مياه البحر
إجمالى الموارد المائية فى مصر سنويا	Pearson Correlation	.	.772	.956	.835	-.205	.805
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000	.000	.400	.000
	N	19	19	19	19	19	19

- حيث أن قيمة حصة مياه نهر النيل تمثل قيمه ثابتة فانها لا تتاثر بأى متغير ولا تظهر قيمة لمعامل الارتباط الخطى.
- توجد علاقة ارتباط معنوى ذات دلالة إحصائية طردية وقوية بين مصادر توفير المياه فى مصر(المياة الجوفية بالوادى والدلتا- تدوير مياه الصرف الزراعى- تدوير مياة الصرف الصحى- تحلية مياة البحر) وبين إجمالى الكمية المعروضة.
- ايضاً لا يوجد ارتباط معنوى بين الامطار والسيول و الكميه المعروضة فى هذة الفترة وهذا قد يرجع لانخفاض كمية الامطار والسيول وذلك عند مستوى معنوية ٥٪.

٥/٥ : يعرض جدول (٧) التالى تحليل الإنحدار لمتوسط نصيب الفرد من الموارد المائية والموارد المائية المتاحة:حيث يمثل المتغير التابع متوسط نصيب الفرد سنويا من الموارد المائية فى مصر **(م٣ / سنة)** بينما تمثل المتغيرات المستقلة **(حصة مصر من مياه نهر النيل -تدوير مياه الصرف الزراعى -المياه الجوفية بالوادى والدلتا -تدوير مياه الصرف الصحى -الامطاروالسيول -تحلية مياة البحر).**

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.979[a]	.958	.942	17.07504

a. Predictors: (Constant), تحلية مياة البحر , الامطار والسيول, تدوير مياة الصرف الصحى, المياة الجوفية بالوادى والدلتا, تدوير مياه الصرف الزراعى

٩٥,٨٪ من التغير فى نصيب الفرد من الموارد المائية يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 **(حصة مصر من مياه نهر النيل -تدوير مياه الصرف الزراعى -المياه الجوفية بالوادى والدلتا -تدوير مياه الصرف الصحى -الامطاروالسيول -تحلية مياة البحر).**

٦/٥: يعرض الجدولين رقم (٨) و(٩) لتحديد نصيب الفرد من كمية المياه معنوية وذلك بمستوى معنوية ٥٪:

جـــــــــدول (٨)

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	87090.202	5	17418.040	59.741	.000[b]
	Residual	3790.239	13	291.557		
	Total	90880.441	18			

a. Dependent Variable: متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية سنوياً

b. Predictors: (Constant), تحلية مياة البحر , الامطار والسيول, تدوير مياة الصرف الصحى, المياة الجوفية بالوادى والدلتا,

ويعد هذا النموذج الذى تم الإعتماد عليه لتحديد نصيب الفرد من كمية المياه معنوية وذلك بمستوى معنوية ٥٪.

جـــــــــدول (٩)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	T	Sig.
1	(Constant)	1197.858	72.075		16.620	.000
	المياة الجوفية بالوادى والدلتا	-9.535	6.754	-.165	-1.412	.181
	تدوير مياه الصرف الزراعى	-10.213	2.877	-.420	-3.550	.004
	تدوير مياة الصرف الصحى	-117.469	41.684	-.306	-2.818	.015
	الامطار والسيول	39.348	31.359	.137	1.255	.232
	تحلية مياة البحر	-101.878	77.845	-.172	-1.309	.213

a. Dependent Variable: متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية سنوياً

يوجد فقط متغيرين معنويين ذات دلالة احصائية وهما(**تدوير مياة الصرف الزراعى - تدوير مياة الصرف الصحى**) **وذلك عند مستوى معنوية ٥٪ .**

نصيب الفرد من الموارد المائية = -١٠,٢١٣ تدوير مياه الصرف الزراعى -١١٧,٤٦٩ تدوير مياه الصرف الصحى .

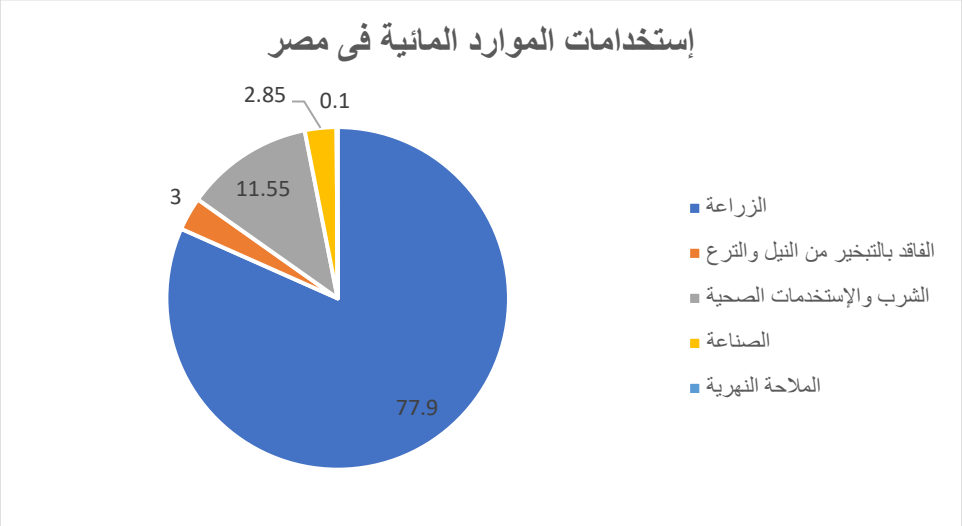
٦.الإستخدامات المائية خلال الفترة من ٢٠٠٢/٠١-٢٠٢٠/١٩ (طلب المياه فى مصر):

١/٦: جدول(١٠) يوضح متوسط -أقل وأكبر قيمة لنصيب الفرد من الإستخدامات المائية :

N	Valid	19
	Missing	0
Mean		915.8474
Minimum		801.60
Maximum		1016.60

متوسط نصيب الفرد من إستخدام المياه خلال الفتره الزمنية٢٠٠٢/٠١-٢٠٢٠/١٩تمثل٩١٥,٨٤٧ وهى أقل من القيمة المعروضة خلال هذة الفترة بينما أقل قيمة من المياه المستخدمة حوالى ٨٠١,٦ وقد كانت فى عام ٢٠٢٠/١٩ بينما أكبر قيمة مستخدمة فى عام ٢٠٠٢/٠١ حوالى ١٠١٦,٦.

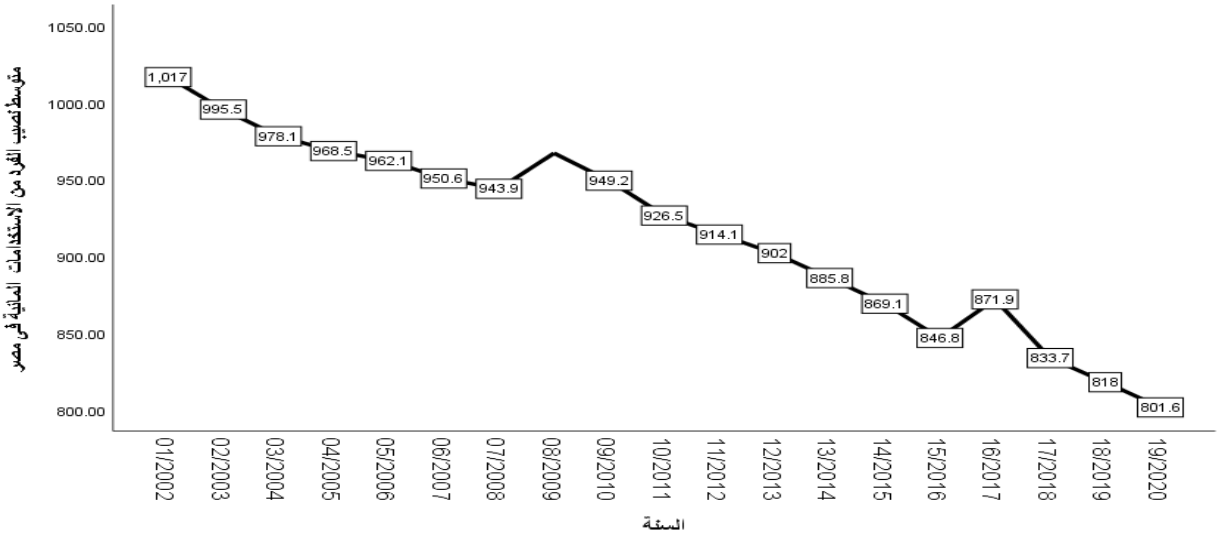
٢/٦: يعرض شكل رقم (٤) التالى إستخدامات الموارد المائية المتاحة فى مصر خلال الفترة من ٢٠٠٢/٢٠٠١: ٢٠٢٠/٢٠١٩ :



يتم إستخدام النسبة الأكبر من الموارد المائية فى الزراعة حيث أن حوالى ٧٧,٩٪ من كمية المياه تستخدم فى هذا المجال يليها حوالى ١١,٥٥٪ من كمية المياه تستخدم فى الشرب والإستخدامات الصحية بينما تحصل الصناعة على ٣٪ من كمية المياة بينما تمثل النسبة ٢,٨٥٪ فقد بالتبخير من النيل والترع من إجمالى الموارد المائية المستخدمة فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٠١- ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ويمكن ترتيب هذه المجالات التى تستخدم فيها المياه من حيث الأهمية النسيبة كالتالى :

١. الزراعة (٧٧,٩٪).
٢. الشرب والإستخدامات الصحية(11.55%).
٣. الصناعة(٣٪).
٤. الفاقد بالتبخير من النيل والترع(2.85%).
٥. الملاحة النهرية(0.1%).

٣/٦: يعرض الشكل البيانى التالى رقم (٥) متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر :



يلاحظ من الرسم أن متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ : ٢٠٢٠/١٩ فى تناقص مستمر.

٤/٦ : يعرض جدول (١١)معامل الإرتباط بين متوسط نصيب الفرد من الإستخدامات المائية ومصادر هذا الإستخدام :

Correlations

		الزراعة	الفاقد بالتبخر من النيل والترع	الشرب والإستخدامات الصحية	الصناعة	الملاحة النهرية
Pearson Correlation		-.779	-.875	-.862	-.720	.263

متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.001	.277
	N	19	19	19	19	19

- توجد علاقة إرتباط خطية عكسية قوية بين كلا من (الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع - الشرب والإستخدامات الصحية -الصناعة) ونصيب الفرد من الإستخدامات المائية فى مصر خلال فترة الدراسة وذلك بمستوى معنوية ٥٪.
- لا توجد علاقة معنوية بين الملاحة النهرية وكمية المياه المستخدمة فى مصر خلال هذة الفترة .

٥/٦ : يعرض جدول رقم (١٢) تحليل الإنحدار لمتوسط نصيب الفرد من المياه المستخدمة:
حيث أن المتغير التابع يمثل نصيب الفرد من كمية المياه المستخدمة فى مصر سنوياً بينما تمثل المتغيرات المستقلة (الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع -الشرب والإستخدامات الصحية -الصناعة-الملاحة النهرية).

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.953[a]	.907	.872	22.40413

a. Predictors: (Constant), الملاحة النهرية, الصناعة, الزراعة, الفاقد بالتبخر من النيل والترع , الشرب والإستخدامات الصحية

٩٠,٧٪ من التغير فى متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية سنوياً يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة **(الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع -الشرب والإستخدامات الصحية -الصناعة-الملاحة النهرية)** وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2.

٦/٦: يعرض الجدولين التاليين رقم (١٣) و(١٤) لتحديد متوسط نصيب الفرد من كمية المياه المستخدمة معنوية وذلك بمستوى معنوية ٥٪:

جـــــــــدول (١٣)

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	63961.383	5	12792.277	25.485	.000[b]
	Residual	6525.284	13	501.945		
	Total	70486.667	18			

a. Dependent Variable: متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر

b. Predictors: (Constant), الملاحة النهرية, الصناعة, الزراعة, الفاقد بالتبخر من النيل والترع , الشرب والإستخدامات الصحية

ويعد هذا النموذج الذى تم الإعتماد عليه لتحديد متوسط نصيب الفرد من كمية المياه المستخدمة معنوية وذلك بمستوى معنوية ٥٪:

جـــــــــدول (١٤)

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	T	Sig.
1	(Constant)	1141.254	861.632		1.325	.208
	الزراعة	3.296	16.328	.083	.202	.843
	الفاقد بالتبخر من النيل والترع	-104.864	47.519	-.345	-2.207	.046
	الشرب والإستخدامات الصحية	-18.877	13.801	-.629	-1.368	.195
	الصناعة	-7.705	5.229	-.226	-1.473	.164
	الملاحة النهرية	-81.689	69.713	-.129	-1.172	.262

a. Dependent Variable: متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر

- **لا توجد علاقة احصائية بين نصيب الفرد من المياه المستخدمة وكلا من (الزراعة ـ الشرب والإستخدامات الصحية ـ الصناعة ـ الملاحة النهرية) وذلك عند مستوى معنوية ٥٪.**
- **توجد علاقة معنوية عكسية بين نصيب الفرد من المياه المستخدمة و الفاقد بالتبخر من النيل والترع حيث انه كلما زادت الكمية التى يتم فقدها بالتبخير من الترع والنيل بمقدار وحدة واحدة يترتب علية نقص فى نصيب الفرد من المياه المستخدمة والعكس صحيح وذلك بمستوى معنوية ٥٪.**
- **معادلة الإنحدار الخطى العام :**

نصيب الفرد من المياة المستخدمة = (-104.864)* الفاقد بالتبخر من النيل والترع

٧: التحليل الاقتصادى لنتائج التحليل القياسى لمحددات الطلب والعرض للمياه فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢/٢٠١٩/٢٠٢٠:

١/٧: بالنسبة لجانب مصادر الموارد المائية (العرض المائى) :

- تسبب الزيادة السكانية الإنخفاض المستمر فى متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة مما يشير لضرورة استخدام آليات وسياسات الاقتصاد الأخضر فى إتاحة الموارد المائية لأوجه الاستخدامات المختلفة ، وبما يعظم من المنافع الخاصة والعامة لمصادر الموارد المائية فى مصر.
- ٩٥,٨٪ من التغير فى نصيب الفرد من الموارد المائية يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 **(حصة مصر من مياه نهر النيل ـ تدوير مياه**

الصرف الزراعى -المياه الجوفية بالوادى والدلتا -تدوير مياه الصرف الصحى - الامطاروالسيول -تحلية مياة البحر) مما يشير لواقعية فرضية البحث عن أهم المحددات المؤثرة على عرض المياه فى مصر وأن تلك المتغيرات المستقلة تؤثر بقوة على المتغير التابع وهو نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر .

- توجد علاقة ارتباط معنوى ذات دلالة إحصائية طردية وقوية بين مصادر توفير المياه فى مصر**(المياه الجوفية بالوادى والدلتا- تدوير مياه الصرف الزراعى- تدوير مياة الصرف الصحى- تحلية مياة البحر)** وبين إجمالى الكمية المعروضة من الموارد المائية فى مصر ، ويدل ذلك على أهمية تركيز الإدارة الاقتصادية والسياسية على تبنى آليات لتعظيم الكميات المتوفرة سنويا من المياه الجوفية بالوادى والدلتا ومن تدوير مياه الصرف الزراعى وتدوير مياه الصرف الصحى وتحليه مياه البحر .
- يوجد فقط متغيرين معنويين ذات دلالة احصائية وهما**(تدوير مياه الصرف الزراعى - تدوير مياه الصرف الصحى)** وذلك عند مستوى معنوية ٥٪ ، و **معادلة الإنحدار الخطى العام :**

نصيب الفرد من الموارد المائية = -١٠,٢١٣ تدوير مياه الصرف الزراعى -١١٧,٤٦٩ تدوير مياه الصرف الصحى .

ويشير ذلك أن من أهم متغيرين يؤثرا على نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر هما :

- تدوير مياه الصرف الزراعى وذلك لأن إعادة استخدام مياه الزراعة يعمل على توفير كميات كبيرة من المياه للإستخدامات الاخرى .
- تدوير مياه الصرف الصحى بإعادة استخدامها فى رى الأشجار ، خاصة فى الأماكن الصحراوية يعمل على توفير كميات كبيرة من المياه تستخدم لمختلف الاستخدامات الأخرى .

٢/٧ : بالنسبة لجانب الإستخدامات المائية (الطلب على المياه) :

- تسبب الزيادة السكانية الإنخفاض المستمر فى متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة والإستخدامات المائية فى مصر ، مما يشير لضرورة استخدام آليات وسياسات الاقتصاد الأخضر لترشيد الإستخدامات الشخصية والصحية للمياه وبما يحقق تغيير فى النمط التقليدى لإستخدامات المياه لأغراض الشرب والنظافة الشخصية والأغراض الصحية .
- ٩٠,٧٪ من التغير فى متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية سنوياً يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة **(الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع -الشرب والإستخدامات الصحية -الصناعة-الملاحة النهرية)** وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 ، **مما يشير** لواقعية فرضية البحث عن أهم المحددات المؤثرة على طلب فى مصر وأن تلك المتغيرات المستقلة تؤثر بقوة على المتغير التابع وهو نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر .

- توجد علاقة إرتباط خطية عكسية قوية بين كلا من (**الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع -الشرب والإستخدامات الصحية - الصناعة)** ونصيب الفرد من الإستخدامات المائية فى مصر خلال فترة الدراسة وذلك بمستوى معنوية ٥٪، ويؤكد ذلك على ضرورة تبنى سياسات رسمية وغير رسمية لترشيد الإستخدامات المائية ، خاصة فى مجال الزراعة ، وذلك بتطبيق وسائل وطرق الرى الحديثة المتوافقة مع أساليب الرى الخضراء ، مع التوسع فى تغطية المجارى المائية خاصة فى المناطق كثيفة السكان للمحافظة على التحسين الكمى والنوعى للمياه فى كافة أوجه الاستخدامات المتعددة ، والعمل على تبطين الترع والمصارف المائية على طول مجرى النيل وفروعه الرئيسية والفرعية .
- توجد علاقة معنوية عكسية بين نصيب الفرد من المياه المستخدمة و الفاقد بالتبخر من النيل والترع حيث أنه كلما زادت الكمية التى يتم فقدها بالتبخير من الترع والنيل بمقدار وحدة واحدة يترتب علية نقص فى نصيب الفرد من المياه المستخدمة والعكس صحيح وذلك بمستوى معنوية ٥٪. **ومعادلة الإنحدار الخطى العام هى :**

نصيب الفرد من المياه المستخدمة = (104.864-)* الفاقد بالتبخر من النيل والترع

وبناء على ذلك ينبغى تبنى آليات تعمل على الإستفادة من المجرى المائى لنهر النيل ومحاولة تغطية وتبطين المجارى المائية (سواء كانت ترع أو مصارف) لتقليل الفاقد من التبخير وغيرها من أوجه الفقد الأخرى .

ثالثا :أهم السياسات المقترحة لإستدامة الموارد المائية فى مصروترشيد استخداماتها

١. تمهيد :

تعتبر الموارد المائية هى المورد الطبيعى الرئيسى لأى عملية تنموية ، نظرا لعلاقة الموارد المائية بأنشطة البشر البيولوجية والاجتماعية والسياسة والاقتصادية ، حيث تستخدم المياه فى كل الأنشطة الإنتاجية التقليدية والحديثة هذا بالإضافة للاستخدام البشرى للمياه سواء للشرب أو الاستخدامات المنزلية والصحية وغيرها من الاستخدامات

ويواجه الطلب والعرض للموارد المائية فى أى بلد أو إقليم على مستوى العالم بالعديد من المتغيرات المناخية والبيئية والديموغرافية ، والتى هى مرتبطة مع بعضها البعض ، نذكر منها على سبيل المثال :

- الزيادة السكانية .
- التلوث البيئى .
- التغيرات المناخية .
- التطور الفنى والتكنولوجى فى وسائل الإنتاج والمواصلات والاتصالات .
- النزاعات السياسية والحروب .
- التنمية الاقتصادية .

وبناء على ذلك أصبحت تنمية وترشيد استخدام الموارد المائية فى أى بلد معاصر من القضايا الجوهرية لتلك الدول على الصعيد السياسى والاقتصادى والاجتماعى .

وعلى مستوى مصادر الموارد المائية فى مصر تتعدد السياسات المقترحة لتحقيق استدامة الموارد المائية فى مصر حسب مصادر الموارد المائية فى مصر وعلى ذلك توجد العديد من السياسات الرسمية وغير الرسمية المتعلقة بكل مصدر من مصادر الموارد المائية فى مصر ، وعلى مستوى أوجه الاستخدامات المختلفة للمياه فى مصر تتعدد السياسات المقترحة لتحقيق ترشيد استخدام الموارد المائية فى مصر .

٢: الموارد المائية المستهدفة :

جرى العرف على التمييز بين نوعين من أنواع العرض للموارد المائية هما (**العشماوى والشريف ، ٢٠١٧**) :

- **المورد الطبيعى أو الفيزيقى :** يقصد به حجم المتاح من المياه سواء كان ظاهرا أم باطنا ، مالحا كان أو عذبا .
- **المورد المتاح :** ويعنى به المورد المتاح الفعلى للمياه من مختلف المصادر المائية ، حيث أن هناك بعض المصادر التى يصعب على الإنسان استغلالها اقتصاديا .

وتتمثل الموارد المائية المتوفرة فى مصر فى مياه النيل كمصدر رئيسى للمياه والتى تبلغ **٥٥,٥** مليار متر مكعب سنويا حسب اتفاقية مصر والسودان عام **١٩٥٩ م** ، والكميات المحدودة من مياه الأمطار والسيول والمياه الجوفية العميقة فى الصحراء سواء الغربية أو الشرقية وفى سيناء وهى غير متجددة تقريبا ويمكن استغلالها خلال فترات زمنية طويلة يخطط لها حسب الظروف التنموية وحسب مدى الحاجة لمياهها . أما موارد المياه غير التقليدية فتشمل إعادة استخدام عوادم استخدامات الزراعة والصناعة والسكان من مياه

صرف زراعى وصحى وصناعى ، واستغلال المخزون الجوفى الضحل فى الدلتا والوادى والذى تأتى مياهه من تسرب مياه النيل أو من الترع والمصارف ومياه الزراعة ، ثم تحلية مياه البحر والذى يمكن استغلاله خاصة على شواطىء مصر الممتدة شرقا وشمالا وأيضا لبعض الأحواض الجوفية ذات المياه الضاربة للملوحة .

ويوجد العديد من المشروعات فى أعالى النيل بهدف السيطرة على فقد مياهه وتدبير موارد إضافية **من أهمها**:

- مشروع قناة جونجلى فى جنوب السودان ، والذى يمكن أن يوفر نحو ٤ مليارات متر مكعب فى مرحلته الأولى و ٣ مليار متر مكعب فى مرحلته الثانية تقسم بين مصر والسودان مناصفة .
- مشروع بحر الغزال الذى يوفر حوالى ٧ مليارات متر مكعب ، توزع مناصفة بين مصر والسودان .
- مشروع مستنقعات موشار جنوب السودان الذى يوفر نحو ٤ مليارات متر مكعب من المياه .
- تحلية مياه البحر ، وهو من أهم المحاور المستقبلية لزيادة الموارد المائية خاصة وأن تكلفته تتناقص باستخدام التقنيات الحديثة ، وقد وصلت موارد مصر المائية من تحلية مياه البحر إلى نحو ٢٩٢ مليون متر مكعب سنويا عام ٢٠٢٠ .
- تعديل التركيب المحصولى القائم بما يتلائم مع سياسة الدولة المائية والإنتاجية والتصديرية وخفض كميات مياه الرى للمساحة المحصولية ، حيث تهدف خطة الدولة إلى توفير نحو ١,٥ مليار متر مكعب من المياه سنويا عن طريق إحلال زراعة البنجر محل قصب السكر وتخفيض المساحة المزروعة أرز من ١,٣ مليون فدان إلى ٩٥٠ ألف فدان .
- تقليل الفواقد المائية ، حيث قدرت فواقد المياه بحوالى ٣٥٪ من إجمالى المياه المنصرفة من السد العالى ، أى حوالى ١٩,٤ مليار متر مكعب ، ومن المرجح أن تلك الكميات تفقد بالتسرب والبخر كما يمثل الفقد فى قنوات الرى بنحو ٢,٣ مليار متر مكعب سنويا .

وترتكز استراتيجية وزارة الموارد المائية المصرية لتنمية الموارد المائية بعد عام ٢٠١٧ على عدة محاور **أهمها** (العشماوى والشريف ، ٢٠١٧) :

- تنمية موارد إضافية للمياه من خلال التوسع فى استخدامات المياه الجوفية المالحة بعد معالجتها والوصول بها إلى ١١ **مليار م٣** والتوسع فى المياه الجوفية العميقة للوصول بها إلى ٤,٥ **مليار م٣** .
- إقامة مشروعات مشتركة مع دول حوض نهر النيل .
- إدارة تدفقات المياه للتوفيق بين الإحتياجات المختلفة لتوفير احتياجات الشرب والزراعة والملاحة النهرية واحتياجات توليد الكهرباء .
- المحافظة على نهر النيل والمجارى المائية مع تنفيذ أعمال الصيانة والتطهير الدورية لشبكات الرى والصرف بتكلفة ٢٥٥ **مليون جنية** وتغطية الترع والمصارف التى تخترق الكتل السكنية حتى عام ٢٠١٧ بتكلفة ١,٤ **مليار جنية** .
- الحفاظ على جودة المياه وذلك من خلال التعاون مع الوزارات المعنية فى معالجة مخلفات الصرف الصناعى والصحى .

- التنسيق مع الوزارات والأجهزة المختلفة والتى تتمثل فى وزارات الزراعة والكهرباء والسياحة والنقل والإسكان والصحة والداخلية .

٣. الاستخدامات المائية فى مصر (وزارة الموارد المائية والرى، ٢٠١٦) :

تتزايد الاستخدامات المائية فى مصر بشكل كبير ، وذلك نتيجة للنمو السكانى الكبير وما يتبعه من زيادة فى الاحتياجات للقطاعات المختلفة ، وتمثل قطاعات الزراعة ومياه الشرب والصناعة أكبر القطاعات المستهلكة للمياه . وتعطى الدولة أولوية لتلبية احتياجات قطاع مياه الشرب لما يمثله من حق إنسانى وضرورة للحياة ، كما تعتبر المياه عنصرا هاما فى الحفاظ على الحياة البيئية والتنوع البيولوجى ، وهى أيضا عنصرا أساسيا لقطاعى توليد الكهرباء والملاحة حيث يعتبر هذان القطاعان من القطاعات المستخدمة للمياه وليست المستهلكة لها ، كما يتم استهلاك جزء من الموارد المائية فى أغراض السياحة والترفيه والثروة السمكية .

١/٣ : الاستخدامات المائية لقطاع الزراعة :

يمثل قطاع الزراعة أكبر مستخدم للمياه فى مصر ، حيث تبلغ احتياجات قطاع الزراعة حوالى ٧٥٪ من إجمالى الإحتياجات المائية (**قطاعات الزراعة والشرب والصناعة**) ومن العوامل التى ساعدت على الوفاء بمتطلبات هذا القطاع فى السنوات الماضية التوسع فى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعى واستخدام المياه الجوفية ، وكذلك خفض كميات المياه العذبة المطلوبة للمحافظة على الإتزان البيئى ، خاصة أثناء فترة أقل الإحتياجات إلى أدنى مستوياتها لتكون ٠,٢ مليار متر مكعب سنويا وأدى ذلك إلى ظهور مشاكل بيئية فى نهر النيل (**خاصة فى فرع رشيد**) مما أثر على احتياجات مياه الشرب فى المحافظات الشمالية .

ويعتمد توفير المياه الإضافية المطلوبة لقطاع الزراعة فى المستقبل على التغير فى الإحتياجات والأولويات الخاصة لمياه الشرب والصناعة ، مع التوسع فى استخدام المياه الجوفية طبقا لإمكانيات أحواض الخزانات الجوفية وعلى الإجراءات التى تؤدى إلى تحقيق الإتزان البيئى للبحيرات الشمالية .

٢/٣ : الإستخدامات المائية لقطاع الشرب :

أدت الزيادة المضطردة فى عدد السكان والتحول إلى الحضر على حساب الريف وإدخال مياه الشرب النقية للريف إلى زيادة كبيرة فى معدلات الإستهلاك وإجمالى الكميات المستخدمة فى الشرب والصناعة خلال العقود القليلة الماضية ، وقد وصلت نسبة التغطية بمياه الشرب فى عام ٢٠١٥ على مستوى الجمهورية إلى ما يقرب من ٩٩٪ وذلك طبقا لبيانات وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية .

وقد وصلت كميات مياه الشرب المنتجة عام ٢٠١٥ إلى حوالى ١٠,٦ **مليار م٣** ، وتتضمن هذه الكمية نسبة من مياه الصناعات الصغيرة والمتوسطة المنتشرة بالمدن والقرى والتى تقدر بحوالى ١٥- ٣٠ **%** من إجمالى مياه الشرب المنتجة .

٣-٣: الإستخدامات المائية للصناعة :

تختلف الإستخدامات المائية فى الصناعة طبقا لطبيعة النشاط الصناعى ، وقد زادت احتياجات قطاع الصناعة زيادة كبيرة خلال العقود الأخيرة ، وتقدر الإحتياجات المائية لقطاع الصناعة (دون الأخذ فى الإعتبار مياه التبريد المستخدمة فى محطات توليد الكهرباء) بحوالى ٥,٤ مليار م٣ عام ٢٠١٥ ، وتستمد المنشآت

الصناعية جزءا من مياهها من شبكات مياه الشرب بما يتراوح بين ١٥-٣٠ % من جملة استخدامات قطاع الصناعة والباقى من النيل وشبكة الترع والآبار الجوفية .

٣-٤: الاستخدامات المائية للملاحة :

تعد الملاحة من القطاعات المستخدمة وليست المستهلكة للمياه ، ويستخدم نهر النيل كمجرى ملاحى بالإضافة إلى الرياحات وبعض الترع الرئيسية ، وقد أدى إنشاء السد العالى إلى تحسين الظروف الملاحية فى نهر النيل على مدار العام نتيجة لتنظيم تصرفات نهر النيل وبما يسمح بوجود عمق مائى مناسب للملاحة صيفا وشتاء . وتعتمد الملاحة النهرية على كميات المياه التى يتم صرفها من السد العالى لتغطية احتياجات كافة القطاعات ولا يتم صرف أى كميات إضافية من السد العالى لأغراض الملاحة .

٣-٥: الاستخدامات المائية لتوليد الطاقة الكهربائية :

تقدر الطاقة الكهرومائية المولدة سنويا من الأعمال الصناعية على مجرى النهر بحوالى ١٣٥٤٥ جيجاوات /ساعة ، ويتم توليد الطاقة الكهرومائية من خلال السد العالى وخزان أسوان وخزان أسوان ٢ وقناطر إسنا الجديدة وقناطر نجع حمادى الجديدة ومحطة كهرباء اللاهون على بحر يوسف . وتمثل الطاقة الكهرومائية حاليا حوالى ٧,٣٪ من إجمالى الطاقة المولدة فى مصر ، ويعتمد توليد الطاقة الكهرومائية على كميات المياه التى يتم صرفها من السد العالى لتغطية احتياجات كافة القطاعات ولا يتم صرف أى كميات إضافية من السد العالى لأغراض توليد الطاقة الكهرومائية .

٤: سياسات تحقيق استدامة الموارد المائية فى مصر :

١/٤: أهم السياسات المقترحة فى جانب عرض المياه :

- اتخاذ كافة الإجراءات الدبلوماسية والاقتصادية ، على كافة المحافل الدولية والإقليمية والعلاقات الثنائية ، للمحافظة على نصيب مصر من نهر النيل وعدم تخفيضه عن ٥٥,٥ مليار مترمكعب سنويا .
- التوسع فى برامج وآليات تدوير مياه الصرف الزراعى والصرف الصحى وتعظيم المنافع الكمية والنوعية للمياه الناتجة من عمليات التدوير .
- تحسين الآبار الجوفية القائمة فى الصحراء الغربية والصحراء الشرقية والدلتا والوادى ، مع زيادة الاستثمارات الحكومية فى حفر آبار جديدة ، هذا بالإضافة لتشجيع القطاع الخاص والقطاع الأهلى على حفر آبار جديدة والمساهمة فى تحسين كفاءة وفعالية الآبار القائمة .
- تطوير أساليب وطرق تحلية مياه البحر ، بما يتوافق مع الإحتياجات المصرية مع تبنى تكنولوجيا محلية لتحلية مياه البحر ، خاصة فى منطقة الساحل الشمالى والأماكن القريبة والمطلة على البحر الأحمر .
- تفعيل كافة الإتفاقيات الدولية لمصر مع دول منابع حوض النيل لتنمية وتعظيم المنافع الكمية والنوعية لمياه نهر النيل .

- اتخلذ كافة التدابير الفنية لتغطية المجارى المائية التى تمر فى المناطق المكتظة بالسكان على طول المجرى المائى لنهر النيل وروافده ، وذلك بغرض التحسين الكمى والنوعى للمياه .
- تطبيق عقوبات رادعة على المتعديين على نهر النيل أو الأراضى طرح النهر وكذا كافة أنواع التلويث الكيميائى والبيولوجى لمجر النهر فى مجراه الرئيسى وفروعه الرئيسية والفرعية على مستوى الجمهورية.
- بناء قناطر على طول المجرى المائى لنهر النيل على غرار القناطر الخيرية ، ولكن فى نطاق كل اقليم تخطيطى بالجمهورية ، وذلك بغرض تنظيم وتعظيم الاستفادة من مياه نهر النيل ، مع تحسبن كفاءة القناطر القائمة .
- العمل على توسيع بحيرة ناصر خلف السد العالى فى أسوان مع تنظيم صرف كميات المياه المتدفقة من السد وفق الاحتياجات السكانية والاقتصادية المختلفة حسب فصول السنة ووفق معدلات التدفق السنوى للمياه فى نهر النيل من منابعه الرئيسية .

٢/٤: أهم السياسات المقترحة فى جانب الطلب على المياه :

- تطبيق آليات الزراعة المستدامة ، على مستوى كافة المحاصيل الزراعية وفى كافة الاقاليم على مستوى الجمهورية ، وبما يعمل على ترشيد وتعظيم كفاءة وفعالية كميات المياه المستخدمة فى الزراعة سنويا .
- تطبيق سياسات سعرية تمييزية للمياه المستخدمة فى الأنشطة الصناعية وفى الاستخدامات البشرية بما يعمل على تفعيل الإستخدام الرشيد لكميات المياه المستخدمة فى الصناعة والاستخدامات المنزلية والصحية
- التوسع فى تبطين المجرى المائى لنهر النيل ، سواء على مستوى الضفاف الرئيسية للمجرى الرئيسى للنهر أو على مستوى الفروع الرئيسية والفرعية لنهر النيل أو على مستوى تغطية المصارف المائية خاصة فى المناطق المكتظة السكان .
- تطبيق طرق رى حديثة فى الزراعة تعمل على ترشيد المياه المستخدمة فى الزراعة وتقلل الفاقد من المياه المستخدمة فى الزراعة .
- التوسع فى مد الصرف المغطى ، وذلك وفق اتفاقيات تعاون دولية مع بعض الدول المتقدمة والمنظمات الاقتصادية الدولية ، على مستوى كافة محافظات الجمهورية وبما يعمل على توفير كميات كبيرة من المياه المستخدمة فى الزراعة لإعادة الاستخدام مرة أخرى فى الأنشطة الإنتاجية المختلفة .
- تطبيق التكنولوجيا الحديثة فى مجال صنابير المياه ودورات المياه للاستخدام البشرى والصحى ، وبما يعمل على ترشيد كميات المياه المنصرفة للاستخدام البشرى والصحى ، على غرار اللمبات الموفرة للكهرباء فى مجال الطاقة الكهربائية .
- تبنى سياسات إعلامية تهدف لنشر الوعى الشعبى والاجتماعى بأهمية ترشيد المياه فى أوجه الاستخدامات المختلفة .
- محاولة تطبيق سياساسات زراعية تعمل على تنظيم التركيب المحصولى الخاص بكل سنة زراعية بما يتوافق مع الموارد المائية المتوفرة سنويا .
- تحسين الإنتاجية الزراعية للفدان عن طريق التحسين الرأسى لإنتاجية الفدان بإستخدام الهندسة الوراثية وتحسين البذور المستخدمة مع تعظيم الإثمار المحصولى .

رابعا : الخـــــاتمة

حاول البحث تناول أهم المشكلات الإقتصادية والإجتماعية والسياسية الناتجة عن ندرة الموارد المائية المتاحة للاستخدام البشرى والنباتى والحيوانى على المستوى العالمى والإقليمى والقومى ، ومن ثم قدم البحث إطارا مقترحا لأهم سياسات استدامة موارد مصر المائية وترشيد استخداماتها ، وذلك وفق دراسة قياسية تناولت أهم العوامل المحددة لعرض وطلب المياه فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢ : ٢٠١٩/٢٠٢٠ . ومن أهم النتائج التى توصل لها البحث ما يلى :

١. سبب التلوث البيئى ، الناتج عن التقدم الهائل فى أساليب الإنتاج والاستخدام غير المستدام للموارد الاقتصادية المتجددة وغير المتجددة ، تلوث المصادر الرئيسية للمياه على المستوى العالمى والإقليمى.
٢. تعانى **خمسة عشر** بلدا عربيا من الندرة المائية ، حيث ينخفض فيها نصيب الفرد من المياه عن خط الفقر والبالغ ١٠٠٠ متر مكعب سنويا ، ولا يتعدى نصيب الفرد فى **إثنى عشر** بلدا عربيا ٥٠٠ متر مكعب سنويا وفقا لمستويات الندرة الحادة التى حددتها منظمة الصحة العالمية ، بل ينخفض فى **سبعة** بلدان عربية عن ٢٠٠ متر مكعب سنويا
٣. تواجه مصر منذ عقود مشكلة ندرة المياه وعدم الإستغلال الأمثل لنصيب مصر السنوى من مياه نهر النيل فجزء كبير من هذا النصيب يذهب فى النهاية للبحر الأبيض المتوسط بدون الإستفادة منه ، وتواجه حاليا مصر خطر الفقر المائى فى ظل أزمة سد النهضة الأثيوبى ، والذى سيؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على نصيب مصر السنوى من مياه نهر النيل والبالغ ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا.
٤. تتزايد التحديات المائية التى تواجهها مصر من تزايد السكان إلى التغيرات المناخية وصولا إلى سد النهضة الأثيوبى ، خاصة بعد إنتهاء الحكومة الأثيوبية من المرحلة الأولى لملء السد فى يوليو ٢٠٢٠ وبات من المؤكد أن استكمال ملء السد من جانب أثيوبيا يمثل بدء الخطوات العملية فى التأثير على حصة مصر من مياه النيل البالغة ٥٥,٥ مليار مترمكعب ، وعلى الرغم من النمو السكانى المضطرد فى مصر وتزايد الإحتياج للمياه للزراعة والإستخدات المنزلية والصناعية ، فإن موارد مصر المائية فى عام ٢٠١٩/٢٠٢٠ تراجعت إلى ٦٠,٥ مليار متر مكعب ، مما يستلزم معه تبنى سياسات تحافظ على الموارد المائية المصرية وتنميتها لمواكبة الإحتياجات الحالية والمستقبلية للمياه .
٥. تمثل حصة مصر من مياه نهر النيل نسبة ٧٤,٩٪ من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢ : ٢٠١٩/٢٠٢٠ ، ويأتى تدوير مياه الصرف الزراعى فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية وبنسبة ١٢٪ من الإجمالى ، ثم جاءت المياه الجوفية بالوادى والدلتا فى المرتبة الثالثة وبنسبة ٩٪ من حيث الأهمية النسبية لإجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر ، كما احتل كل من تدوير مياه الصرف الصحى والأمطار والسيول فى المرتبتين الرابعة والخامسة على الترتيب وبنسبة ١,٧٪ و ١,٤٪ بالترتيب لهما من إجمالى الموارد المائية المتاحة فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢: ٢٠١٩/٢٠٢٠ .
٦. تستخدم الزراعة نسبة ٧٧,٩٪ من إجمالى الاستخدامات المائية فى مصر خلال الفترة من عام ٢٠٠١/٢٠٠٢ : ٢٠١٩/٢٠٢٠ ، ولقد جاءت الاستخدامات لأغراض الشرب والاستخدامات الصحية فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية النسبية لإجمالى الاستخدامات المائية فى مصر وبنسبة

١١,٥٥٪ خلال نفس الفترة ، ثم جاء ت الصناعة فى المرتبة الثالثة وبنسبة ٢,٨٥٪ ثم الفاقد بالتبخر من النيل والترع فى المرتبة الرابعة وبنسبة ٣٪ من إجمالى الاستخدامات المائية فى مصر .

٧. تؤثر العديد من المتغيرات الاقتصادية وغير الاقتصادية على طلب وعرض المياه فى مصر ، وتحليل العلاقة بين تلك المتغيرات والكميات المعروضة من المياه والطلب على المياه هام جدا لتحديد أهم الآليات والسياسات المختلفة ، وعلى مستوى المستويات التنظيمية والوظيفية المتعددة ، وبما يساهم فى صياغة إطار مقترح لسياسات تحقيق تنمية واستدامة موارد مصر المائية.

٨. تسبب الزيادة السكانية الإنخفاض المستمر فى متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة مما يشير لضرورة استخدام آليات وسياسات الاقتصاد الأخضر فى إتاحة الموارد الميائية لأوجه الاستخدامات المختلفة ، وبما يعظم من المنافع الخاصة والعامة لمصادر الموارد المائية فى مصر.

٩. ٩٥,٨٪ من التغير فى نصيب الفرد من الموارد المائية يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 **(حصة مصر من مياه نهر النيل -تدوير مياه الصرف الزراعى -المياه الجوفية بالوادى والدلتا -تدوير مياه الصرف الصحى -الامطاروالسيول -تحلية مياة البحر)** مما يشير لواقعية فرضية البحث عن أهم المحددات المؤثرة على عرض المياه فى مصر وأن تلك المتغيرات المستقلة تؤثر بقوة على المتغير التابع وهو نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر .

١٠. توجد علاقة ارتباط معنوى ذات دلالة إحصائية طردية وقوية بين مصادر توفير المياه فى مصر **(المياه الجوفية بالوادى والدلتا- تدوير مياه الصرف الزراعى- تدوير مياة الصرف الصحى- تحلية مياة البحر)** وبين إجمالى الكمية المعروضة من الموارد المائية فى مصر ، ويدل ذلك على أهمية تركيز الإدارة الاقتصادية والسياسية على تبنى آليات لتعظيم الكميات المتوفرة سنويا من المياه الجوفية بالوادى والدلتا ومن تدوير مياه الصرف الزراعى وتدوير مياه الصرف الصحى وتحليه مياه البحر .

١١. يوجد فقط متغيرين معنويين ذات دلالة احصائية وهما**(تدوير مياه الصرف الزراعى - تدوير مياه الصرف الصحى)** وذلك عند مستوى معنوية ٥٪ ، **و معادلة الإنحدار الخطى العام :**

نصيب الفرد من الموارد المائية = -١٠,٢١٣ تدوير مياه الصرف الزراعى -١١٧,٤٦٩ تدوير مياه الصرف الصحى .

ويشير ذلك أن من أهم متغيرين يؤثرا على نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر هما :

- تدوير مياه الصرف الزراعى وذلك لأن إعادة استخدام مياه الزراعة يعمل على توفير كميات كبيرة من المياه للإستخدامات الأخرى .
- تدوير مياه الصرف الصحى بإعادة استخدامها فى رى الأشجار ، خاصة فى الأماكن الصحراوية يعمل على توفير كميات كبيرة من المياه تستخدم لمختلف الاستخدامات الأخرى .

١٢. تسبب الزيادة السكانية الإنخفاض المستمر فى متوسط نصيب الفرد من الإستخدامات المائية فى مصر مما يشير لضرورة استخدام آليات وسياسات الاقتصاد الأخضر لترشيد الإستخدامات الشخصية والصحية للمياه وبما يحقق تغيير فى النمط التقليدى لإستخدامات المياه لأغراض الشرب والنظافة الشخصية والأغراض الصحية ، والعمل على تبطين الترع والمصارف المائية على طول مجرى النيل وفروعه الرئيسية والفرعية .

١٣. ٩٠,٧٪ من التغير فى متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية سنوياً يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة **(الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع -الشرب والإستخدامات الصحية - الصناعة-الملاحة النهرية)** وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 ، **مما يشير** لواقعية فرضية البحث عن أهم المحددات المؤثرة على طلب فى مصر وأن تلك المتغيرات المستقلة تؤثر بقوة على المتغير التابع وهو نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر .

١٤. توجد علاقة معنوية عكسية بين نصيب الفرد من المياه المستخدمة و الفاقد بالتبخر من النيل والترع حيث أنه كلما زادت الكمية التى يتم فقدها بالتبخير من الترع والنيل بمقدار وحدة واحدة يترتب علية نقص فى نصيب الفرد من المياه المستخدمة والعكس صحيح وذلك بمستوى معنوية ٥٪. و**معادلة الإنحدار الخطى العام هى :**

نصيب الفرد من المياة المستخدمة = (104.864-)* الفاقد بالتبخر من النيل والترع

وبناء على ذلك ينبغى تبنى آليات تعمل على الإستفادة من المجرى المائى لنهر النيل ومحاولة تغطية وتبطين المجارى المائية (سواء كانت ترع أو مصارف) لتقليل الفاقد من التبخير وغيرها من أوجه الفقد الأخرى .

١٥. أما على مستوى مدى تحقق الفروض البحثية ، فنشير لما يلى :

١٥-١: بالنسبة للفرض الأول وهو : تواجه غالبية دول العالم المعاصر مشكلة الفقر الكمى والنوعى للمياه الصالحة للاستخدام البشرى والحيوانى والنباتى . وفى هذا السياق تناول البحث فى **أولا**: ندرة المياه على المستوى العالمى والإقليمى والقومى ، والمشكلات المترتبة على ندرة المياه على المستوى الدولى والإقليمى والمحلى ، سواء ما تعلق من تلك المشكلات من مشكلات سياسية واقتصادية واجتماعية .

١٥-٢: بالنسبة للفرض الثانى وهو : توجد علاقة بين سياسات استدامة وترشيد استخدام موارد مصر المائية والمتغيرات الرئيسية المؤثرة على طلب وعرض المياه فى مصر . ولقد حاول البحث الإجابة على تلك الفرضية الرئيسية للبحث من خلال بناء نموذج قياسى لأهم المحددات الرئيسية للعرض والطلب للمياه فى مصر ، ولقد أظهرت الدراسة القياسية ، فيما يختص بتلك الفرضية **مايلى على سبيل المثال :**

١. ٩٥,٨٪ من التغير فى نصيب الفرد من الموارد المائية يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 **(حصة مصر من مياه نهر النيل -تدوير مياه الصرف الزراعى -المياه الجوفية بالوادى والدلتا -تدوير مياه الصرف الصحى -الامطاروالسيول -تحلية**

مياة البحر) مما يشير لواقعية فرضية البحث عن أهم المحددات المؤثرة على عرض المياه فى مصر وأن تلك المتغيرات المستقلة تؤثر بقوة على المتغير التابع وهو نصيب الفرد من الموارد المائية فى مصر .

٢. توجد علاقة ارتباط معنوى ذات دلالة إحصائية طردية وقوية بين مصادر توفير المياه فى مصر **(المياه الجوفية بالوادى والدلتا- تدوير مياه الصرف الزراعى- تدوير مياة الصرف الصحى- تحلية مياة البحر)** وبين إجمالى الكمية المعروضة من الموارد المائية فى مصر ، ويدل ذلك على أهمية تركيز الإدارة الاقتصادية والسياسية على تبنى آليات لتعظيم الكميات المتوفرة سنويا من المياه الجوفية بالوادى والدلتا ومن تدوير مياه الصرف الزراعى وتدوير مياه الصرف الصحى وتحليه مياه البحر .

٣. ٩٠,٧٪ من التغير فى متوسط نصيب الفرد من الاستخدامات المائية سنوياً يعود للتغير فى المتغيرات المستقلة **(الزراعة -الفاقد بالتبخير من النيل والترع -الشرب والإستخدامات الصحية - الصناعة-الملاحة النهرية)** وتم تحديد ذلك من خلال قيمة معامل التحديد R^2 ، **مما يشير** لواقعية فرضية البحث عن أهم المحددات المؤثرة على طلب فى مصر وأن تلك المتغيرات المستقلة تؤثر بقوة على المتغير التابع وهو نصيب الفرد من الاستخدامات المائية فى مصر .

٤. توجد علاقة معنوية عكسية بين نصيب الفرد من المياه المستخدمة و الفاقد بالتبخر من النيل والترع حيث أنه كلما زادت الكمية التى يتم فقدها بالتبخير من الترع والنيل بمقدار وحدة واحدة يترتب علية نقص فى نصيب الفرد من المياه المستخدمة والعكس صحيح وذلك بمستوى معنوية ٥٪. و**معادلة الإنحدار الخطى العام هى :**

نصيب الفرد من المياة المستخدمة = (104.864-)* الفاقد بالتبخر من النيل والترع

وبناء على ذلك ينبغى تبنى آليات تعمل على الإستفادة من المجرى المائى لنهر النيل ومحاولة تغطية وتبطين المجارى المائية (سواء كانت ترع أو مصارف) لتقليل الفاقد من التبخير وغيرها من أوجه الفقد الأخرى .

١٥-٣: بالنسبة للفرض الثالث وهو : يمكن سد النقص فى موارد مصر المائية ، خاصة حصة مصر السنوية من نهر النيل ، بتطبيق آليات الاقتصاد الأخضر فى مجال المياه . ولقد ركز البحث فى ثالثا وفى توصيات البحث على أهمية تبنى سياسات وبرامج الاقتصاد الأخضر فيما يخص جانبى طلب وعرض المياه فى مصر .

<u>وبناء على ذلك ، من أهم التوصيات التى يوصى بها البحث مايلى :</u>

- **أهم السياسات المقترحة فى جانب عرض المياه :**

– اتخاذ كافة الإجراءات الدبلوماسية والاقتصادية ، على كافة المحافل الدولية والإقليمية والعلاقات الثنائية للمحافظة على نصيب مصر من نهر النيل وعدم انخفاضه عن ٥٥,٥ مليار مترمكعب سنويا .

- التوسع فى برامج وآليات تدوير مياه الصرف الزراعى والصرف الصحى وتعظيم المنافع الكمية والنوعية للمياه الناتجة من عمليات التدوير .
- تحسين الآبار الجوفية القائمة فى الصحراء الغربية والصحراء الشرقية والدلتا والوادى ، مع زيادة الاستثمارات الحكومية فى حفر آبار جديدة ، هذا بالإضافة لتشجيع القطاع الخاص والقطاع الأهلى على حفر آبار جديدة والمساهمة فى تحسين كفاءة وفعالية الآبار القائمة .
- تطوير أساليب وطرق تحلية مياه البحر ، بما يتوافق مع الإحتياجات المصرية مع تبنى تكنولوجيا محلية لتحلية مياه البحر ، خاصة فى منطقة الساحل الشمالى والأماكن القريبة والمطلة على البحر الأحمر .
- تفعيل كافة الإتفاقيات الدولية لمصر مع دول منابع حوض النيل لتنمية وتعظيم المنافع الكمية والنوعية لمياه نهر النيل .
- اتخاذ كافة التدابير الفنية لتغطية المجارى المائية التى تمر فى المناطق المكتظة بالسكان على طول المجرى المائى لنهر النيل وروافده ، وذلك بغرض التحسين الكمى والنوعى للمياه .
- تطبيق عقوبات رادعة على المتعديين على نهر النيل أو الأراضى طرح النهر وكذا كافة أنواع التلويث الكيميائى والبيولوجى لمجر النهر فى مجراه الرئيسى وفروعه الرئيسية والفرعية على مستوى الجمهورية.
- بناء قناطر على طول المجرى المائى لنهر النيل على غرار القناطر الخيرية ، ولكن فى نطاق كل اقليم تخطيطى بالجمهورية ، وذلك بغرض تنظيم وتعظيم الاستفادة من مياه نهر النيل ، مع تحسين كفاءة القناطر القائمة .
- العمل على توسيع بحيرة ناصر خلف السد العالى فى أسوان مع تنظيم صرف كميات المياه المتدفقة من السد وفق الاحتياجات السكانية والاقتصادية المختلفة حسب فصول السنة ووفق معدلات التدفق السنوى للمياه فى نهر النيل من منابعه الرئيسية .

- **أهم السياسات المقترحة فى جانب الطلب على المياه :**

- تطبيق آليات الزراعة المستدامة ، على مستوى كافة المحاصيل الزراعية وفى كافة الاقاليم على مستوى الجمهورية ، وبما يعمل على ترشيد وتعظيم كفاءة وفعالية كميات المياه المستخدمة فى الزراعة سنويا .
- تطبيق سياسات سعرية تمييزية للمياه المستخدمة فى الأنشطة الصناعية وفى الاستخدامات البشرية بما يعمل على تفعيل الإستخدام الرشيد لكميات المياه المستخدمة فى الصناعة والاستخدامات المنزلية والصحية .
- التوسع فى تبطين المجرى المائى لنهر النيل ، سواء على مستوى الضفاف الرئيسية للمجرى الرئيسى للنهر أو على مستوى الفروع الرئيسية والفرعية لنهر النيل أو على مستوى تغطية المصارف المائية خاصة فى المناطق المكتظة السكان .
- تطبيق طرق رى حديثة فى الزراعة تعمل على ترشيد المياه المستخدمة فى الزراعة وتقلل الفاقد من المياه المستخدمة فى الزراعة .

- التوسع فى مد الصرف المغطى ، وذلك وفق اتفاقيات تعاون دولية مع بعض الدول المتقدمة والمنظمات الاقتصادية الدولية ، على مستوى كافة محافظات الجمهورية وبما يعمل على توفير كميات كبيرة من المياه المستخدمة فى الزراعة لإعادة الاستخدام مرة أخرى فى الأنشطة الإنتاجية المختلفة .
- تطبيق التكنولوجيا الحديثة فى مجال صنابير المياه ودورات المياه للاستخدام البشرى والصحى ، وبما يعمل على ترشيد كميات المياه المنصرفة للاستخدام البشرى والصحى ، على غرار اللمبات الموفرة للكهرباء فى مجال الطاقة الكهربائية .
- تبنى سياسات إعلامية تهدف لنشر الوعى الشعبى والاجتماعى بأهمية ترشيد المياه فى أوجه الاستخدامات المختلفة .
- محاولة تطبيق سياساسات زراعية تعمل على تنظيم التركيب المحصولى الخاص بكل سنة زراعية بما يتوافق مع الموارد المائية المتوفرة سنويا .
- تحسين الإنتاجية الزراعية للفدان عن طريق التحسين الرأسى لإنتاجية الفدان بإستخدام الهندسة الوراثية وتحسين البذور المستخدمة مع تعظيم الإثمار المحصولى .

المـــــراجع

أولا : المراجع العربية :

ت. الوثائق :

١. وزارة الموارد المائية والرى (٢٠١٦) – **استراتيجية تنمية وإدارة الموارد المائية حتى عام ٢٠٥٠** – القاهرة .

ب.الكتب :

١. العشماوى ، خيرى و مصطفى ، ليلى (٢٠١٩) – **مصادر المياه فى مصر وسبل تنميتها – بدون دار نشر-** ص٢ .

ج. الدوريات والمقالات وأوراق العمل :

١. البنك الدولى (٢٠١٧) – **مابعد ندرة المياه : الأمن المائى فى الشرق الأوسط وشمال أفريقيا** – واشنطن – ص١٩.

٢. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٦) – **الكتاب الإحصائى السنوى ٢٠١٦** – القاهرة - مرجع رقم ٧١-٠١١١١ – ٢٠١٦ – إصدار ١٠٧.

٣. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء (٢٠٢٠) – **الكتاب الاحصائى السنوى ٢٠٢٠** – القاهرة – مرجع رقم ٧١-٠١١١١ – ٢٠٢٠ – إصدار ١١١.

٤. أبو عارف ، محمد وأخرون (٢٠١٨) – **استخدام نظم المعلومات البيئية فى إدارة الموارد المائية فى مصر** – مجلة العلوم البيئية – معهد الدراسات والبحوث البيئية –جامعة عين شمس – المجلد الثالث والأربعون – الجزء الثالث – سبتمبر ٢٠١٨ – ص ص ٥٨٧ : ٦٠٣ .

٥. السيد ، رمضان وأخرون (٢٠١٩) – **نموذج اقتصادى قياسى لمحددات الموارد المائية المصرية** - مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية – جامعة عين شمس – القاهرة – مجلد ٢٦ – عدد 2D – عدد خاص ص ص ٢١٨١: ٢١٩٦.

٦. الاسكوا (اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربى أسيا (٢٠٢٠) – **تقرير المياه والتنمية الثامن " أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالمياه فى المنطقة العربية "** – بيت الأمم المتحدة – ساحة رياض الصلح – بيروت – لبنان – ص ص ١: ٤.

٧. العشماوى ، خيرى و الشريف ، ليلى (٢٠١٧) – **مصادر المياه فى مصر وسبل تنميتها (مع التركيز على المياه الجوفية)** – ورقة عمل غير منشورة – وزارة الموارد المائية – جمهورية مصر العربية – ص ص ١: ١٣.

٨. دياب ، عبدالقادر وأخرون (٢٠١٧) – **تنمية وترشيد استخدامات المياه فى مصر -** سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٨٢) – معهد التخطيط القومى – القاهرة – ص ب و ص ٣ .

٩. حميدان ، عدنان والجراد ، خلف (٢٠٠٦) - **الأمن المائى العربى ومسألة المياه فى الوطن العربى " دراسة اقتصادية احصائية سكانية وسياسية لواقع تطور مسألة المياه وأفاقها فى الوطن العربى وانعكاساتها على الأمن المائى العربى "** – مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية – المجلد ٢٢ – العدد الثانى – ص ص ٧ : ١١ .

١٠. شلبى ، أبو الفتوح وإسماعيل ، أمل (٢٠١٧)- **تطوير نظام محلى للاستخدام الأخضر للمياه فى المجتمعات العمرانية المصرية** – مجلة البحوث الإقليمية – الإصدار ٢٤ – كلية التخطيط الإقليمى والعمرانى – جامعة القاهرة - **ص ١ .**

١١. صالح ، عادل (٢٠١٩) – **المردود الاقتصادى الكمى والقيمى لمياه الرى المستخدمة فى إنتاج بعض المحاصيل الحقلية – معهد بحوث الاقتصاد الزراعى** – مركز البحوث الزراعية –القاهرة – ص ص ٣: ٧ .
١٢. عودة ، جهاد وأخرون (٢٠٢٠) – **سد النهضة الأثيوبى والزراعة المصرية –** مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية – جامعة عين شمس – القاهرة – ص ص ٣٨٣: ٣٨٤.
١٣. منظمة الصحة العالمية (٢٠١٩) – **مياه الشرب** – المركز الإقليمى لمنظمة الصحة العالمية لمنطقة الشرق الاوسط بالقاهرة – ص١ .

د. الرسائل والأبحاث العلمية والمؤتمرات والندوات :

١. طلحة ، سلوى (٢٠١٤) – **إطار مقترح لمواجهة أزمة المياه فى جمهورية مصر العربية فى ضوء إتفاقيات دول حوض النيل –** متطلب للحصول على درجة دكتوراه فلسفة فى العلوم البيئية – قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والإدارية البيئية – معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس – ص أ .

٢. شراقى ، عباس (٢٠١٤) – **جيولوحية سد النهضة الأثيوبى واثرها على أمان السد –** بحث منشور فى ندوة قضية مياه النيل – كلية الأداب – جامعة القاهرة – ص ١٣٣.

ه. شبكة المعلومات الدولية :

١. شبكة المعلومات الدولية – **موقع الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء فى ٢٠٢١/١٠/٨**.

٢. شبكة المعلومات الدولية – **موقع الهيئة العامة للاستعلامات " بوابتك إلى مصر " فى ٢٠٢١/١٠/٦** .

٣. شبكة المعلومات الدولية – **موقع منظمة الفاو فى : ٢٠٢١/١٠/١٠** .

٤. شبكة المعلومات الدولية – **موقع المصرى اليوم فى ٢٠٢١/١٢/١٨** " المركز المصرى للدراسات الاقتصادية .

٥. شبكة المعلومات الدولية - الهلالى ، هالة (٢٠١٩) – **الأمن المائى المصرى : دراسة فى التهديدات والمخاطر وآليات المواجهة " سد النهضة نموذجا " - https:jpsa.journals.ekb.eg>** – المجلد العشرون – العدد الثانى - ص ص ٩٥: ١٣٣ .

ثانيا : المراجع الأجنبية :

1. John Waterbury , Dale Whittington and Marc Jeuland , **The Grand Renaissance Dam and prospects for cooperation , University Of North Californian at Chapel Hill , USA,2014, Available on website :**

http://www.gwp.org/Global/About%20GWP/GWP%20Technical%20Committee/TEC%20Documents/The%20Grand%20Renaissance%20Dam%20and%20prosepects%20for%20coopreration%20on%20the%20Estern%20Nile.pdf,Access date:27-11-2018.

2.Michael Hammond ,**the Grand Ethiopian Renaissance Dam and the blue Nile : Implications for transboundary water governance, Global Water Forum , University of Exeter, United Kingdom, February 2013,Available on the website: http://www.globalwaterfoorum.org/wp-content/uploads/2013/02/The-Grand-Ethiopian-Renaissance-Dam-and-the-Blue-Nile-Implications-for-transoundary-water-governance-GWF-1307.pdf,Access date:27-11-2018.**